

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE IDENTIFICACION GANADERO DE
BAJO COSTO PARA EL CONTROL DE EVENTOS PRODUCTIVOS EN EL
SECTOR PECUARIO, MEDIANTE DISPOSITIVOS MÓVILES**



ÁREA DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA APLICADA

Alexander Dimas López

Brayan Barroso Benítez

**Asesor:
Pierre Peña Salgado
Ingeniero de Sistemas**

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS
LORICA - CÓRDOBA
2015**

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE IDENTIFICACION GANADERO DE
BAJO COSTO PARA EL CONTROL DE EVENTOS PRODUCTIVOS EN EL
SECTOR PECUARIO, MEDIANTE DISPOSITIVOS MÓVILES**



ÁREA DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA APLICADA

Alexander Dimas López

Brayan Barroso Benítez

**Asesor:
Pierre Peña Salgado
Ingeniero de Sistemas**

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD DE CORDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS
LORICA - CORDOBA
2015**

HOJA DE ACEPTACIÓN

FIRMA PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo queremos agradecer a todas aquellas personas que se involucraron con nuestro proyecto de investigación y aportaron un granito de arena para el logro de los objetivos propuestos.

Le damos gracias;

A Dios, por dotarnos de sabiduría y fortaleza para afrontar cualquier adversidad.

A nuestros padres que fueron el motor de nuestra motivación y entrega desde los inicios del proyecto hasta el final.

Al ingeniero Pierre Peña Salgado por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, contribuyendo con buenos aportes al proyecto.

A todos los docentes de la universidad de Córdoba que nos orientaron durante estos años de arduo estudio en nuestra formación académica.

A los compañeros de la universidad por su amistad y el apoyo incondicional durante nuestra vida universitaria.

Un verdadero éxito es aquel que logramos en un sendero de grandes desafíos, poniendo a prueba nuestras capacidades y fortalezas para llegar a la cumbre.

DEDICATORIA

Después de tanta lucha incansable y sacrificios veo la luz al final del túnel al finalizar mi carrera profesional como ingeniero de sistemas y quiero dedicar con mucha alegría y respeto este triunfo a:

Primero que todo a mi **DIOS**

Por dotarme de sabiduría y darme fortaleza en los momentos más difíciles que pase durante mi proceso de formación.

A MIS PADRES

ALICIA LOPEZ HERNANDEZ Y ARNOVIS DIMAS DORIA, por brindarme su apoyo incondicional, tanto económico como moral, en especial a mi madre quien fue el motor y la motivación de superarme cada día más, para llegar a ser un hombre de bien y sobretodo lleno de valores, gracias madre porque gracias a ti soy lo que soy. **Esta tesis es para ustedes y por ustedes.....**

A MI FAMILIA

Hermanos, primos, tíos y abuelos quisiera nombrarlos a todos, pero son muchos, mis palabras no bastarían para agradecerles su cariño y palabras de aliento. **"Gracias por estar siempre presentes"**.

A MIS AMIGOS

Que aportaron un granito de arena de una u otra manera para alcanzar esta meta, a los que conozco desde mi infancia hasta lo que tuve la oportunidad de conocer en la universidad, gracias por brindarme su amistad y compañía en todo momento, fueron muchas experiencias y anécdotas vividas que quedaran grabadas en mi mente y corazón.

A MI COMPAÑERO DE TESIS

BRAYAN BARROSO por brindarme su amistad, y compartir momentos de dificultades durante toda mi carrera y en especial en la realización de nuestro proyecto. **Muchas gracias por tu apote y ayuda...**

A la familia MARTINEZ SEPULVEDA

Porque en ellos encontré un segundo hogar y me brindaron todo su apoyo, afecto y confianza, **"porque siempre estuvieron cuando más los necesite"**.

A MARIA SOTELO

Por ser testigo de mi sacrificio, obstáculos y ser mi compañía durante gran parte de mi formación académica, **gracias por brindarme tu apoyo sin esperar nada a cambio.....**

ALEXANDER DIMAS LOPEZ

DEDICATORIA

Le dedico este triunfo primero que todo a Dios por darme la paciencia, la sabiduría y la fortaleza entre muchas otras cosas, para afrontar esos años de lucha, de tristezas de alegrías que me tocó vivir en este proceso de formación universitaria.

También quiero dedicar este triunfo a mi tía madre **ROSARIO BARROSO** por su incansable esfuerzo, por su apoyo en todo este proceso, por siempre haber creído en mí y por todos esos sacrificios que tuvo que hacer para que nunca me faltara nada en este proceso. Por eso este triunfo también es de ella.

A mis padres **GLORIA BENÍTEZ** y **JOSE BARROSO** que con su esfuerzo siempre me motivaban a seguir en esta lucha por ser alguien en la vida y seguir el camino correcto.

A mi compañero de tesis **ALEXANDER DIMAS**, que tuvo que aguantar mis rabias, mis incumplimientos, mis perezas, el estrés de todo lo que conllevó este proyecto y también la experiencia y las alegrías que nos dejó este proyecto.

Este triunfo también va dedicado a una persona muy especial, que siempre tuvo palabras de aliento cuando más lo necesitaba, que siempre me creía que iba a derribarme en esta larga carrera ella siempre estuvo para apoyarme. Por eso este triunfo también es de **YOLIMA GONZALEZ**.

A mis compañeros de estudio por brindarme su amistad en este proceso, por compartir momentos inolvidables para mí.

También quiero resaltar la ayuda del ingeniero Pierre Peña por su valiosa asesoría en este proyecto, por sus consejos y sus correcciones. A todos los docentes que estuvieron involucrados en todo este proceso formativo.

En fin este triunfo va dedicado a todas esas personas que creyeron en mí y aquellas personas que siempre pensaron que iba a fracasar en este reto.

GRACIAS A TODOS, ESTE TRIUNFO ES DE USTEDES.

BRAYAN BARROSO BENITEZ

RESUMEN

Los sistemas de identificación ganaderos son elementos fundamentales para la empresa ganadera de hoy en día, la vigencia de los métodos tradicionales de identificación son muy limitados en las actividades diarias. La utilización de nuevas tecnologías en el sector pecuario ofrece la posibilidad de llevar un mejor control y seguimiento a los diferentes eventos y variables relacionadas con la trazabilidad de los animales.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo brindar una herramienta para el control de los diferentes eventos involucrados en la producción ganadera, mediante un sistema (Vackup) que consta de una aplicación móvil para el envío de novedades o eventos que se presenten diariamente sin importar la conexión a internet, inicialmente el administrador deberá autenticarse para después poder ingresar el código correspondiente a cada animal y poder asociar la información enviada. Además contamos con una página web para el registro de animales (bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos y aves) y sus respectivas novedades en una base de datos. El sistema le permitirá al ganadero generar reportes individuales de sus animales y observar la evolución del peso a lo largo de su cadena productiva mediante graficas dinámicas y registros que le ayuden a la toma de decisiones y obtener mejores resultados en la empresa ganadera.

Palabras claves: sistema de identificación, evento, trazabilidad, producción ganadera, aplicación móvil, pagina web.

ABSTRACT

The livestock identification systems are essential elements for livestock company today, the applicability of traditional identification methods are very limited in daily activities. The utilization of new technologies in the cattle sector offers to us the possibility of taking a better control and follow-up to the different events and variables related to the traceability of the animals.

This research project aims to provide a tool for the control of the different events involved in the cattle production, by means of a system (Vackup) that consists of a mobile application for the shipment of novelties or events that occur daily without importing the connection to Internet, initially the administrator will have to be authenticated, and after, be able to enter the code corresponding to every animal and to be able to associate the sent information. In addition, we have a web page for registration of animals (cattle, ovine, porcine, equine and birds) and its respective novelties in a database. The system will allow to the rancher, generate individual reports of his(her) animals and to observe the evolution of the weight along of its production chain through dynamics graphs and records, which should help him(her) to the capture of decisions and obtain better results in the cattle business.

Keywords: identification system, event, tracking, livestock production, mobile application, Web page.

Tabla de contenido

1. OBJETIVOS _____	1
1.1. Objetivo General _____	1
1.2. Objetivos Especificos _____	1
2. INTRODUCCIÓN _____	2
2.1.1. Ambientacion _____	2
2.2. Problemática _____	3
2.3. Formulación Del Problema _____	4
2.4. Antecedentes _____	5
2.4.1. Contexto Internacional _____	6
2.4.2. Contexto Nacional _____	9
2.4.3. Contexto Regional _____	14
2.5. Justificación _____	¡Error! Marcador no definido.
3. MARCO TEÓRICO _____	¡Error! Marcador no definido.
3.1. Identificacion animal _____	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1. Tipos de identificación animal _____	¡Error! Marcador no definido.
3.2. Concepto de trazabilidad _____	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Trazabilidad individual _____	18
3.4. Ventajas de la trazabilidad _____	18
3.5. Importancia de la trazabilidad _____	19
3.5.1. Seguridad individual: _____	19
3.6. Eventos productivos _____	19
3.7. Los sistemas de informacion en la ganadería colombiana _____	20
4. MARCO CONCEPTUAL _____	¡Error! Marcador no definido.
4.1. Sistema operativo Android _____	¡Error! Marcador no definido.
4.2. Herramientas tecnológicas empleadas en nuestro proyecto _____	¡Error! Marcador no definido.
4.2.1. Phoneygap _____	¡Error! Marcador no definido.
4.2.2. HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) _____	¡Error! Marcador no definido.
4.2.3. JavaScript _____	¡Error! Marcador no definido.
4.2.4. Jsonp y Json _____	¡Error! Marcador no definido.
4.2.5. Sublime text _____	¡Error! Marcador no definido.
4.2.6. Jquery _____	¡Error! Marcador no definido.
4.2.7. CSS _____	¡Error! Marcador no definido.
4.3. Factores influyentes en la base de datos _____	¡Error! Marcador no definido.

4.3.1. Xampp _____	¡Error! Marcador no definido.
4.3.1.1. MySQL _____	¡Error! Marcador no definido.
4.3.1.2. Apache _____	¡Error! Marcador no definido.
4.3.1.3. Php _____	¡Error! Marcador no definido.
4.3.1.4. PhpMyadmin _____	¡Error! Marcador no definido.
4.4. Hostinger _____	¡Error! Marcador no definido.
4.5. Ajax _____	¡Error! Marcador no definido.
5. METODOLOGÍA _____	¡Error! Marcador no definido.
5.1. Fases del proyecto _____	¡Error! Marcador no definido.
5.1.1. Fase I: Investigación _____	¡Error! Marcador no definido.
5.1.2. Fase II: Elaboración _____	¡Error! Marcador no definido.
5.1.3. Fase III: Diseño Y Desarrollo Del Sistema _____	¡Error! Marcador no definido.
5.1.4. Fase IV: Transición _____	28
5.2. Metodología de desarrollo del producto _____	28
5.2.1. Resultados obtenidos de la investigación preliminar. _____	29
5.2.2. Especificación de requisitos _____	29
5.2.2.1. Funcionales _____	29
Tabla 1. Requisitos Funcionales _____	¡Error! Marcador no definido.
5.2.2.2. No funcionales _____	¡Error! Marcador no definido.
6. Desarrollo _____	¡Error! Marcador no definido.
6.1. Arquitectura del sistema. _____	¡Error! Marcador no definido.
6.2. Funcionamiento del sistema _____	¡Error! Marcador no definido.
6.2.1. Diagramas del sistema _____	¡Error! Marcador no definido.
6.2.1.1. Diagrama entidad relación _____	¡Error! Marcador no definido.
6.2.1.2. Diagrama relacional _____	¡Error! Marcador no definido.
6.2.1.3. Diagrama de componentes _____	¡Error! Marcador no definido.
6.2.1.4. Diagrama de casos de uso _____	¡Error! Marcador no definido.
6.2.1.5. Diagramas de secuencia _____	¡Error! Marcador no definido.
6.2.1.6. Diagramas de Actividades _____	¡Error! Marcador no definido.
7. Pruebas y Resultados del Sistema _____	¡Error! Marcador no definido.
7.1. Pruebas usuarios finales _____	¡Error! Marcador no definido.
7.2. Resultados _____	¡Error! Marcador no definido.
8. Conclusiones _____	59
9. Referencias Bibliográficas _____	60
ANEXOS _____	¡Error! Marcador no definido.
ALCANCES Y LIMITACIONES _____	¡Error! Marcador no definido.
MARCO LEGAL _____	¡Error! Marcador no definido.
DESCRIPCION DE LOS CASOS DE USOS _____	¡Error! Marcador no definido.
DISEÑO DE INTERFAZ GRÁFICA CON XAML _____	¡Error! Marcador no definido.

Lista de tablas

Tabla 1. Requisitos Funcionales _____	31
Tabla 2. Herramientas usadas en el desarrollo de Vackup _____	64
Tabla 3. Aplicaciones usadas en el desarrollo del sistema _____	64
Tabla 4. Caso de uso para ingresar al sistema _____	67
Tabla 5. Caso de uso agregar administrador _____	68
Tabla 6. Caso de uso eliminar administrador _____	68
Tabla 7. Caso de uso agregar animal _____	69
Tabla 8. Caso de uso editar datos del animal _____	69
Tabla 9. Caso de uso eliminar animal _____	70
Tabla 10. Caso de uso agregar evento del animal _____	71
Tabla 11. Caso de uso inicio sesión App _____	71
Tabla 12. Caso de uso agregar evento desde App con conexión _____	72
Tabla 13. Caso de uso agregar evento desde App sin conexión _____	73

Lista de figuras

Figura 1. Microchip de identificación animal _____	12
Figura 2. Lectura de un microchip que está adentro de un gato _____	13
Figura 3. Arquitectura sistema operativo Android _____	21
Figura 4. Metodología RUP _____	28
Figura 5. Arquitectura del sistema _____	32
Figura 6. Funcionamiento del sistema _____	34
Figura 7. Diagrama Entidad Relación _____	35
Figura 8. Diagrama Relacional _____	36
Figura 9. Diagrama de Componentes _____	36
Figura 10. Caso de uso ingresar al sistema _____	37
Figura 11. Caso de uso administrador _____	37
Figura 12. Caso de uso propietario _____	38
Figura 13. Caso de uso envío novedad con conexión _____	38
Figura 14. Caso de uso envío novedad sin conexión _____	39
Figura 15. Diagrama de secuencia ingreso al sistema _____	40
Figura 16. Diagrama de secuencia envío novedad con conexión _____	40
Figura 17. Diagrama de secuencia envío novedad sin conexión _____	41
Figura 18. Diagrama de actividad página web _____	42
Figura 19. Diagrama de actividad App _____	43
Figura 20. Foto ternero _____	44
Figura 21. Foto cerdo _____	44
Figura 22. Página de inicio Vackup _____	45
Figura 23. Registro propietario _____	45
Figura 24. Registro administrador _____	46
Figura 25. Registro cerdo _____	46
Figura 26. Registro ternero _____	46
Figura 27. Identificación cerdo _____	47
Figura 28. Identificación ternero _____	47

Figura 29. Instalación Apk _____	47
Figura 30. Autenticar administrador en App _____	48
Figura 31. Ingreso de código _____	48
Figura 32. Registro código _____	48
Figura 33. Envío de novedad con Conexión _____	49
Figura 34. Guardar en el servidor _____	49
Figura 35. Envío novedad sin Conexión _____	50
Figura 36. Datos guardados en el Equipo _____	50
Figura 37. Sincronización de datos _____	50
Figura 38. Visualizar eventos en la página web _____	51
Figura 39. Mostar reportes _____	52
Figura 40. Registro peso página web _____	53
Figura 41. Evolución de peso _____	53
Figura 42. Registro historial de peso _____	54
Figura 43. Ingreso peso desde la App _____	54
Figura 44. Calculo de precio estimado _____	55
Figura 45. Pagina perfil animal con precio _____	56
Figura 46. Usabilidad Vackup _____	57
Figura 47. Pagina inicio Web _____	74
Figura 48. Pagina inicio sesión web _____	74
Figura 49. Pagina opciones propietario _____	75
Figura 50. Pagina agregar animal _____	75
Figura 51. Pagina perfil animal _____	76
Figura 52. Pagina registro novedad _____	76
Figura 53. Pagina agregar administrador _____	77

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Implementar un sistema de identificación ganadero de bajo costo para el control de las novedades productivas en el sector pecuario, mediante dispositivos móviles.

1.2. Objetivos Específicos

- Crear una base de datos para el almacenamiento de la información básica del sistema.
- Diseñar una aplicación móvil, con una función asíncrona para el envío de eventos productos del animal.
- Construir una pagina web para la gestión de la información de de los usuarios y animales registrados en el sistema.
- Medir el grado de aceptación expresada por la población ganadera para evaluar el correcto funcionamiento del sistema.

2. INTRODUCCIÓN

2.1.1. Ambientación

La identificación animal constituye una práctica ganadera habitual que se remonta en la historia de la ganadería. Si en un comienzo se realizaba para distinguir animales valiosos o para temas de seguridad relacionados con la propiedad de los animales con el fin de evitar robos y fraudes, actualmente se utiliza con fines tan diversos como la gestión de las primas ganaderas, la realización de campañas de saneamiento, entre otros. Donde se ha convertido en un elemento primordial para garantizar la seguridad y sanidad de los alimentos de origen animal, al permitir realizar un seguimiento al origen de los mismos desde la mesa hasta las fincas.¹

Una estructura organizada de cualquier empresa ganadera debe empezar por la identificación individual de sus animales y la recolección oportuna de todos los eventos productivos y reproductivos que se generan en el diariamente en la explotación. Esta información es fundamental porque permite evaluar tanto a los animales en forma individual, como al sistema de producción en general y nos sirve además como una herramienta indispensable para la toma de decisiones ajustadas a los criterios económicos y técnicos que la gerencia considere en un momento determinado [1].

La identificación del ganado es esencial en la ganadería moderna y refuerza todo manejo exitoso. Se han desarrollado varios tipos y métodos de identificación para su aplicación bajo diferentes circunstancias.

Al principio, el herrado (marca con hierro candente) fue utilizado para asociar a los animales con sus propietarios. Muchas tribus pastoriles desarrollaron sofisticados sistemas para la identificación basados en el color de la piel y los patrones de color.

¹ Identificación animal [online]. España: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Disponible en : <http://www.magrama.gob.es/ca/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/identificacion-animal/>

La necesidad de identificar a los animales a fin de rastrear su senda a través de la cadena de producción y finalmente en los productos conocido como rastreabilidad y trazabilidad se ha vuelto central en muchos sistemas recientes de identificación. En este trabajo de investigación se pretende tomar como base algunas experiencias ya desarrolladas con el objeto de construir un sistema que le brinde al ganadero un sistema de identificación utilizando las nuevas tecnologías, de fácil manejo, pero sobretodo mantenimiento un valor satisfactorio para la economía de la empresa ganadera.

2.2. Problemática

La problemática que se desea atacar es la falta de sistemas de identificación ganaderos actualizados, que le brinden la opción de controlar los diferentes eventos productivos en la empresa ganadera, la ganadería es considerada el sector más abandonado o carente de herramientas tecnológicas que le ayuden a los ganaderos con sus actividades diarias, la existencia de los métodos tradicionales de identificación animal, tales como el marcado en calor, en frío, el tatuaje, etc. solo le brindan al ganadero la identificación individual del animal pero no le garantiza el control de las variables y características individuales de los animales con el fin de llevar un mejor manejo de los diferentes factores involucrados en el sistema de producción.²

La identificación del ganado es un aspecto vinculado a la trazabilidad del ganado y de la carne que, pese a su importancia, se encuentra todavía hoy mal resuelto en la práctica. Entre los sistemas de identificación utilizados actualmente, sólo tienen reconocimiento oficial por parte de la administración y asociaciones ganaderas: los tatuajes, marcas a fuego y crotales, pero sin embargo, el elevado número de variantes de estos sistemas y la constante propuesta de mejoras e innovaciones, hablan por sí mismos de lo insatisfactorios y limitados que son en la práctica [2].

² Empresa ganadera con un sistema Trazabilidad en el municipio de acacias [online]. Colombia: Universidad de la Salle Bogotá D.C. 2007 Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1174/T87.07%20R638e.pdf?sequence=1>

Surge así la necesidad de disponer de nuevos métodos de identificación animal que faciliten el control de los animales y la trazabilidad de sus productos, mediante la aplicación de nuevas tecnologías adaptadas a la modernización y globalización de los intercambios comerciales.

Ademas también existe la necesidad de mantener bien organizado el hato ganadero, para su mejor manejo y contar con herramientas tecnológicas de fácil manejo para los pequeños, medianos y grandes ganaderos, teniendo acceso a la información básica de sus animales en cualquier momento y lugar donde se encuentre.

De la solución a esta problemática se espera tener un mejor control de los diferentes eventos productivos de la empresa ganadera, en las diferentes especies animales que se manejen en una finca, teniendo almacenado de forma organizada la información fundamental de un animal con fines de producción, mediante una base de datos y el apoyo de una pagina web para el registro completo de los animales, asi como también contaremos con una aplicación móvil en android para el envío de los diferentes eventos que se realicen sobre un animal sin tener que preocuparse por tener una buena conexión a internet al momento de enviar las respectivas novedades, generando reportes individuales de los animales a través de la pagina web.

2.3. Formulación Del Problema

Con base en las situaciones antes mencionadas se procede a plantear el siguiente interrogante: ¿cómo el diseño e implementación de un sistema de identificación utilizando un dispositivo móvil puede mejorar los resultados en la producción de los ganaderos?

2.4. Antecedentes

La economía se encuentra en un proceso de globalización lo cual ha creado severas y profundas transformaciones en las cadenas productivas de los alimentos para la alimentación humana. Los alimentos en conformación cruzan diferentes culturas y fronteras, donde el listado de los agentes de peligros, y muy especialmente su forma de control, varían entre zonas geográficas [3].

A este contexto se suma, a partir de los años 80, las crecientes exigencias de la UE en prácticas relacionadas a mejorar la gestión la seguridad de los alimentos en sus cadenas de producción de alimentos con destino a la alimentación humana [4].

Al mismo tiempo, se ha reducido la confiabilidad de los consumidores sobre las garantías ofrecidas por las cadenas de producción de alimentos en el aporte de seguridad alimentaria en los productos alimenticios para el consumo humano [5].

De esta manera, gobiernos y consumidores han empezado a establecer nuevas reglas sobre la información obtenida en las inspecciones-certificaciones. A la adición de nuevos tipos de registros asociados a posibles amenazas a la seguridad alimentaria, se han agregado normativas y recomendaciones referidas a la forma de obtención, organización del almacenamiento y capacidad de gestión de los mismos; donde destaca el derecho de uso de la información por parte de los propios consumidores finales [6].

Posiblemente el primer avance hacia el establecimiento de un esquema de trazabilidad de la carne bovina funcional remite a la aprobación de los Reglamento (CE) 820/97 y 1760/2002 de la Unión Europea (UE) referentes a la identificación animal y etiquetado de la carne bovina. Luego reforzado con la aprobación de una ley general de regulación de alimentos en la UE (178/2002, EU General Food Law Regulation) que establece el desafío genérico de desarrollar sistemas de trazabilidad en todas las cadenas de producción de alimentos para uso humano. Más recientemente las disposiciones generales de higiene aplicables a toda

producción de alimentos (“Paquete de Higiene” (EC) Nro. 852/2004, 853/2004 y 854/2004) exige su cumplimiento a partir de 2006.

El desarrollo de las tecnologías ha permitido reducir parte de los errores de gestión y supervisión humana en los sistemas de producción al transferir estas funciones a sistemas automatizados. En este contexto, el uso de dispositivos electrónicos de identificación, lectura y captura de datos ha sido integrado con gran eficacia para asegurar la identidad de la información y los registros [7], especialmente durante la obtención y transmisión de datos productivos [8].

El uso de la identificación electrónica por radiorecuencia (RFID) para asegurar la identidad de los animales y de los registros también ha sido ensayada además para otras funciones como son: a) el control de censo animal por parte de las [9]; b) en programas sanitarios de control y erradicación de enfermedades [10] c) para el control del comercio nacional e internacional de animales vivos [11].

Actualmente se cuenta con más de 25 años de experiencia en la aplicación de la RFID en ganadería, siendo especialmente importantes los desarrollos tecnológicos realizados durante la última década. En muchos países ya se encuentran reglamentados para su uso como sistema de identificación oficial.

A continuación veremos algunos avances que se han realizado que nos servirán como base de nuestra investigación.

2.4.1. Contexto Internacional

Siniiga (2013)/México

La ganadería de México tuvo la imperiosa necesidad de tomar medidas concretas para controlar y prevenir el alcance de enfermedades contagiosas que pongan en riesgo la salud de la población y asegurar la calidad de los productos que genera, mantener el mercado nacional y escalar otros mercados internacionales.

¿Qué es el siniiga?

Es un sistema de identificación individual para todo el hato nacional que asigna una numeración única, permanente e irrepetible durante toda la vida del animal para conformar un Banco Central de Información (BCI) dinámico y en tiempo real.

BENEFICIOS A NIVEL PRODUCTOR: Con base en la identificación individual:

- Permite al productor realizar prácticas básicas, correctas, controladas y la medición en la aplicación de nuevas tecnologías.
- Servir de herramienta que coadyuve en el control sanitario del hato y manejo reproductivo.
- Oportunidad de mantener y acceder a otros mercados nacionales e internacionales.
- Tener acceso a los programas de apoyo Federales y Estatales.

A nivel nacional:

- Contar con información actualizada del inventario ganadero, de las Unidades de Producción Pecuaria y de los Prestadores de Servicios Ganaderos.
- Herramienta confiable para establecer un sistema de rastreabilidad, que permita la inmediata identificación del origen de los semovientes en caso de una contingencia zoonosológica.
- Contar con la información verídica y confiable que permita a las autoridades competentes la modificación de los estatus zoonosológicos.
- Mantener y mejorar la posición competitiva de la ganadería del País que permita el acceso a mercados nacionales e internacionales.

- Mejorar el uso de los recursos con base a la información para la aplicación de las políticas públicas de apoyo en el sector.

Cobertura

Con el objeto de atender las solicitudes de los ganaderos para integrarse al SINIIGA, operan las Ventanillas Autorizadas SINIIGA (VAS), distribuidas en todas las Entidades Federativas, que a su vez cuentan con un número determinado de Ventanillas Locales (VAL), en las zonas de mayor densidad ganadera a fin de tener una cobertura amplia y suficiente para las necesidades de los productores.³

Sistema de trazabilidad animal en Ecuador identificación electrónica animal solo en impacteg (2012)/ Ecuador

En Ecuador se creó un sistema de identificación bovino basado en los dispositivos RFID, utilizando lectores de radio frecuencias, este dispositivo está formado por una caravana visual y un botón electrónico, proporcionándole una mayor precisión, rapidez y control al ganadero en su empresa.

Este sistema utiliza un colector de datos portátil para la obtención de datos almacenados en el chip electrónico que posteriormente se verán reflejados en una aplicación para el usuarios específicamente el ganadero administrador de la finca, almacenando datos como peso, edad, dueño, id , categoría, rodeo, y datos relacionados con la sanidad animal, entre otros. ⁴

³ Siniiga [online]. México: Sistema nacional de identificación individual de ganado.2013 Disponible en: <https://www.siniiga.org.mx/who.html>

⁴ Boviden identificación animal [online]. Ecuador: Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=AOSAz9BMrE>

Identificación del ganado en la palma (2009) islas canarias/ Los llanos de aridane/España.

En este sistema de identificación consiste en emplear el uso de las caravanas visuales de RFID en las patas en forma de pulseras de la cabra palmera y un bolo ruminal que se introduce en la boca del animal, donde se instala en su estómago como método de identificación electrónica.

Los crotales no se utilizaron en las orejas como convencionalmente se utiliza, ya que estos suelen sufrir daños por agentes externos en el pastoreo de las cabras ocasionándole a su vez daños a la oreja del animal.

El ministerio de agricultura nacional aun no lo ha hecho oficial, como un método de identificación masivo, el sistema de las pateras como le llaman los creadores tenían la desventajas de que muchas veces habían perdidas de bolos, lo que obligo a identificar a los animales con doble patera una con el chip incorporado y la otra con la identificación de forma visual, reduciendo un sistema de grandes pérdidas a un sistema muy viable.⁵

2.4.2. Contexto Nacional

Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal (2004), / ICA Colombia.

¿Qué es Identifica?

A raíz de las necesidades de las diferentes cadenas agroalimentarias y del sector productor primario, la trazabilidad entendida como un sistema que vincula la informática y la identificación animal, se convierte en un instrumento de control sanitario desde el origen de la cadena que es el animal y su entorno.

⁵ Los llanos de aridane [online]. España: Identificación del ganado en la palma. 2009 Disponible en : https://www.youtube.com/watch?v=Lj7UKa__cnA

Una vez el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural designó al Instituto Colombiano Agropecuario ICA, en su calidad de máxima autoridad sanitaria, como nuevo administrador y operador del Sistema Nacional de Identificación e Información y Trazabilidad Animal, «Identifica», los programas vigentes del Instituto destinados a mejorar el estatus sanitario de los hatos ganaderos y garantizar la inocuidad de los productos de origen animal, tendrán en Identifica un aliado estratégico.

Por lo tanto, las Buenas Prácticas Ganaderas – BPG’s, las Zonas de Excelencia Sanitaria priorizadas tanto en carne como en leche y doble propósito, y el control y erradicación de enfermedades de control oficial como la Fiebre Aftosa, Brucelosis y Tuberculosis, estarán articulados con Identifica. Se dará continuidad al proceso de identificación del ganado bovino y bufalino, y posteriormente será implementado en otras especies animales de intereses económicos y comerciales, como porcinos, ovinos y aves entre otros.

Identifica, es un sistema de información, identificación y trazabilidad, que ofrece beneficios múltiples a los ganaderos y productores en función de lograr la excelencia en la producción primaria y así alcanzar productos diferenciados, competitivos y seguros.

Es un instrumento al servicio de las autoridades nacionales, departamentales y municipales en su tarea de inspeccionar, vigilar, controlar y erradicar prácticas ilegales y de contrabando que ponen en riesgo el estatus sanitario del país. Identifica Contribuye al desarrollo de programas en materia de salud animal.

Retos 2013

El reto asumido por el ICA la identificación individual de más de 24 millones de cabezas de ganado bovino que existen actualmente en el país de manera gradual. Para diciembre de 2013 se espera identificar dos millones de cabezas de ganado. Las acciones para la identificación animal se han focalizado inicialmente en las zonas de frontera con Ecuador y Venezuela. La identificación se inició en la Zona

de Alta Vigilancia en los departamentos de Arauca, Vichada y en el municipio de Cubará en Boyacá y ahora se extenderá a los departamentos de La Guajira y Norte de Santander. También en los departamento del sur del país como Amazonas, Nariño y Putumayo, se ha priorizado ésta actividad.

El fin primordial es proteger el status sanitario del país y de la región y ser un apoyo para resolver la problemática que enfrenta el sector frente al contrabando. La identificación del ganado bovino y bufalino incluye los predios certificados como libres de brucelosis y tuberculosis, predios certificados en Buenas Prácticas Ganaderas, y aquellos ubicados en Zonas de Excelencia Sanitaria. También se dará prioridad a los hatos ganaderos que hace parte del Plan Nacional de Mejoramiento Genético Bovino.

Proceso De Identificación

El ganadero se dirige a una oficina local del ICA y solicita los servicios de identificación de los animales que hacen parte de un predio previamente inscrito de forma oficial.

El ICA asigna los códigos y suministra y aplica los dispositivos de identificación animal, salvaguardando siempre la cadena de custodia.

De esta manera se asegura que la identificación es única, irrepetible y confiable a través de un Dispositivo de Identificación Nacional – DIN, que incluye dos piezas: Una visual tipo paleta y otra electrónica tipo botón. ⁶

Sistema de Información y Registro de Animales de Bogotá (SIRAB). (2010), /Bogotá/Colombia.

PÓNGALE EL CHIP A SU MASCOTA

El SIRAB empezó su primera etapa en el Centro de Zoonosis, en los establecimientos de venta de animales y en campañas ciudadanas. La fase piloto

⁶ Identifica [online]. Colombia: Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal. 2012 Disponible en: <http://www.culturaempresarialganadera.org/group/la-ganaderia-en-colombia/page/colombia-identifica-reemplaza-a-sinigan>

culminó con éxito el año pasado, luego de que se realizaron 10 mil registros en este 'directorio' de mascotas. Hoy en día, el programa sigue firme a causa del fuerte compromiso del alcalde Gustavo Petro en temas de protección animal.

¿Cómo funciona el microchip de identificación de animales?

El SIRAB maneja un procedimiento similar al código de barras. El microchip es un transpondedor que contiene un número único de identificación de 15 dígitos. Un lector se encarga de recibir la señal que emite el microchip, y la traduce en la 'cédula' del animal. Posteriormente, en una base de datos se puede consultar el nombre, la raza, la edad, la historia clínica y los datos de los dueños.

El microchip, que no mide más de un centímetro, se inserta debajo de la piel del animal por medio de una aguja que se inyecta en la parte dorsal. El dispositivo es bio-compatible con el tejido de la mascota, por lo que no causa ningún efecto secundario y además dura toda la vida.

La base de datos del SIRAB se encuentra en la web. Allí, los veterinarios se encargan de hacer el registro de los animales, y son los únicos que tienen permiso para modificar los acontecimientos clínicos. Por su parte, los dueños de la mascota también pueden acceder para modificar los datos de contacto en caso de que sea necesario. Así mismo, cualquiera de las dos partes puede reportar la pérdida o la aparición de un animal.



Figura 1. Microchip de identificación animal ⁷

⁷ imagen de microchip de identificación animal [online].colombia Disponible en: <http://www.cartelurbano.com/historias/pongale-el-chip-su-mascota>

¿Dónde puedo colocarle el chip a mi mascota? ¿Cuánto cuesta?

Otro de los beneficios del SIRAB es que ha servido como herramienta para registrar las veterinarias legalizadas. Esto quiere decir que un veterinario que no cuente con una tarjeta profesional no puede recibir autorización para ingresar al sistema. En Bogotá hay alrededor de 1.200 clínicas para animales, y muchas de ellas pertenecen a los llamados ‘teguas’ o falsos veterinarios. Por tal razón, en el SIRAB ya se han inscrito cerca 300 establecimientos certificados y donde usted puede llevar a su mascota para que le pongan el microchip.



Figura 2. Lectura de un microchip que está adentro de un gato.⁸

Se estima que en Bogotá viven más de un millón de perros, entre domésticos y callejeros. Semanalmente, Zoonosis recibe alrededor de 300 perros y gatos abandonados, perdidos o de la calle. Por ley, estos animales deben permanecer en el centro por 45 días antes de ser sacrificados y cremados. Lo anterior es muy costoso para el distrito.

Entre más animales tengan el microchip, es más probable que las campañas de esterilización y vacunación tengan mayor efectividad, y así exista más control de la natalidad y salubridad de los animales callejeros.

⁸ Imagen de Lectura de un microchip [online].colombia Disponible en: <http://www.cartelurbano.com/historias/pongale-el-chip-su-mascota>

El dispositivo ante todo es una herramienta de trazabilidad, lo cual significa identificar y conocer la vida de un animal desde su nacimiento hasta su muerte. En esta medida, se pueden evitar hechos como que se vacunen gatos más de una vez o se intervenga una perrita que previamente fue esterilizada.

Por otro lado, la plataforma del SIRAB les recuerda a los propietarios de las mascotas cuándo son las fechas de vacunación y desparasitación a través de correos electrónicos. Esto, en últimas, es un servicio de educación en cuidado animal.

Finalmente, se espera que en un futuro próximo en todas las veterinarias y C.A.I. de Bogotá haya lectores de microchips de identificación. Y así, cualquier animal perdido no demoraría en reencontrarse con su familia humana.⁹

2.4.3. Contexto Regional

En el contexto regional en la actualidad se esta empezando a implementar el programa de identificación ganadero del gobierno nacional, administrado por el ICA, este sistema esta basado en tecnologías de radio frecuencia a través de botones electrónicos, pero solo aplica para predios certificados por dicha institución, en otras palabras libres de brucelosis y tuberculosis.¹⁰

⁹ Póngale el chip a su mascota [online]. Colombia: Sistema de Información y Registro de Animales. Bogotá.2010, Disponible en:http://www.chip247.com/porque_identificar_animales.php

¹⁰ El meridiano de cordoba [online]. Cordoba: avances en la identificacion. monteria.2015, Disponible en: <http://elmeridianodecordoba.com.co/agro-y-economia/item/61760-avances-en-la-identificaci%C3%B3n>

2.5. Justificación

Los sistemas de identificación ganadera se han convertido en elementos de suma importancia en la ganadería en el mundo, es por esto que nuestro proyecto está enfocado en los diferentes factores que intervienen en la ganadería colombiana.

El hecho de no contar con un sistema de identificación actualizado en cuanto a las tecnología seguiríamos en un atraso significativo en el área de la ganadería, la cual es unos de los sectores con menos grados de tecnología comparado con otros, las actividades tradicionales de la finca se han convertido en tareas monótonas que en ciertos momentos de toma de decisiones nos quita mucho tiempo, lo cual genera atrasos.

Hoy en día las empresas ganaderas que no cuenten con sistemas de identificación dinámicos para el ganadero estaría propenso a tener problemas de seguridad, y no podría contar con un control total de las variables de producción involucradas con la trazabilidad del ganado, así como también tener informes individuales de sus animales.

Respecto a este problema se han implementado varios sistemas de identificación en la ganadería, donde queremos resaltar a los aretes RFID los cuales están basados en radiofrecuencia para la obtención y el almacenamiento de la información básica del animal. La implantación subcutánea de aretes pueden ser realizada por varios productores, los cuales necesitan de escáner electrónicos para leer la información de los microchips incorporados en la piel del animal.

El presente proyecto será elaborado con la finalidad de mejorar los resultados productivos de cualquier empresa ganadera y poder llevar un mejor seguimiento individual de las diferentes especies de una finca a través de un sistema (VACKUP) que consta de una aplicación móvil (android) y una página web que permita manejar de una forma óptima y fácil los diferentes eventos o novedades de sus animales.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Identificación animal

La identificación animal consiste en “la obtención y recogida de rasgos, signos y caracteres, naturales o impuestos en un animal y que puestos a disposición de una persona desconocedora de aquel sea capaz de diferenciarlo rápidamente dentro de un conjunto”.

La identificación de los animales es la base para la trazabilidad de los mismos y posible detección de contaminación. Todo animal que está en la etapa de engorde debe contar con identificación; además la identificación del animal es esencial para mantener su historial clínico, de tratamientos y manejo.¹¹

3.1.1. Tipos de identificación animal

La Identificación puede tener fines diversos, de ahí que podamos distinguir varias clases de identificación (individual, ganadera o etnológica).

En general, los caracteres que más se tienen en cuenta son los que presentan más contraste, más rareza, puesto que facilitan la identificación. De la naturaleza de estos caracteres en que fijemos nuestra atención dependerá el tipo de identificación que realicemos:

A) Natural:

1) **Exteriorista:** basada en caracteres exterioristas (visibles al exterior).

Estos caracteres son de tipo:

-Morfológico: Recoge las características generales o regionales de los animales

-Faneróptico: Recoge los caracteres visibles de la piel y producciones dérmicas (Pelo, pluma, lana, pezuñas, cuernos, etc.): extensión, grosor, color, tacto, etc.

-Funcional: Recoge los caracteres de aptitud que se aprecian a simple vista.

¹¹ Guía práctica para el aficionado [online]: Variabilidad de pelajes en el ganado barvo como muestra de riqueza genética y ganadería. Disponible en : <https://www.yumpu.com/es/document/view/38429464/ripamilan/29>

Los caracteres exterioristas son los más comúnmente utilizados; Tienen base genética, pero exteriormente se manifiestan modificados por la acción del medio ambiente, sobretodo por la acción de los agentes climáticos, alimenticios y patológicos.

2) **No exteriorista:** Basada en caracteres no exterioristas, de naturaleza genética, que poseen los animales al nacimiento y los mantienen inalterables a lo largo de su vida, sin que se vean afectados por factores externos. Tienen gran valor dado que son inmutables, pero no suelen utilizarse en la práctica ganadera ya que son laboriosos y costosos de recoger.

B) **Adquirida:** Basada en caracteres, generalmente de tipo faneróptico (heridas, cicatrices, manchas blancas, etc.), que los animales adquieren a lo largo de la vida.

C) **Artificial:** Cuando los caracteres anteriormente reseñados no son suficientes, en la práctica ganadera se recurre a caracteres, de tipo artificial, que imponemos a los animales para su identificación (hierros, tatuajes, collares, etc.).¹²

3.2. Concepto de trazabilidad

La norma ISO 9000, define la trazabilidad como: “La habilidad (capacidad de trazar, reconstruir mediante registros), la historia, aplicación o ubicación de la que esta bajo consideración (producto y proceso)”.¹³

CODEX: “Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapas específicas de la producción, transformación y distribución.

¹² Identificación animal [online]: Disponible en:
http://www.uco.es/organiza/departamentos/prodanimal/economia/aula/img/pictorex/30_07_08_Tema4.pdf

¹³ Identificación animal [online]: Disponible en:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1174/T87.07%20R638e.pdf?sequence=1>

Reglamento 178 /2002 Unión Europea (UE) :“Trazabilidad es la posibilidad de encontrar y seguir el costo de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo” [12].

3.3. Trazabilidad individual

“Se entiende por trazabilidad individual del ganado el proceso por el cual, mediante la aplicación de dispositivos de identificación individual con código nacional, el ingreso de un animal a la base de datos oficial y registro de movimientos, cambios de propiedad y demás eventos productivos y sanitarios relevantes en la vida del mismo, es posible obtener un informe de toda su historia, desde el nacimiento hasta su muerte”. Extracto ley 17.997.¹⁴

3.4. Ventajas de la trazabilidad

La trazabilidad mejora el seguimiento y la transparencia del origen y los movimientos de los animales y productos cárnicos, como consecuencia de la creciente preocupación sobre sanidad, bienestar animal, salud pública y confianza de los consumidores. Las ventajas de la rastreabilidad en las autoridades sanitarias es una mayor eficacia de los programas sanitarios y mejor aprovechamiento de los recursos (focalización, auditoria, inspección dirigida, etc.), con los consumidores aumento de la confianza en los programas de protección al consumidor, y en las empresas disminución del riesgo de impacto negativo por problemas de inocuidad y aumento de los beneficios económicos (control de procesos, aseguramiento de la calidad, proceso de certificación, protegerse de reclamos indebidos) [13].

¹⁴ Ley Nº 17.997 [online]: Uruguay
Sistema de identificación y registro animal. 2006. Disponible en: <http://www.parlamento.gub.uy/leyes/ley17997.htm>

Hay factores económicos que están relacionados con el precio del producto, y otros factores no económicos que se relacionan fundamentalmente con la seguridad, la dieta y la salud, la calidad del producto y a otros factores denominados emergentes como son el bienestar de los animales y el medio ambiente [14]. Entre los factores no económicos mas importantes están:

- Que el producto sea identificable desde el origen.
- Que sea diferenciable con respecto a productos alternativos.
- Que sea seguro en términos de salud (que no produzca intoxicaciones).
- Que sea saludable para la dieta (nivel de grasa, vitaminas, proteínas, etc.).
- Que sea conveniente en términos de comodidad y simplicidad de cocción para el ama de casa.

3.5. Importancia de la trazabilidad

3.5.1. Seguridad individual:

Los recientes impactos de la enfermedad de la vaca loca (encefalopatía espongiforme bovina) en Canadá y EE.UU han incrementado la demanda de información asociada a los productos cárnicos bovinos por parte de los consumidores finales. Por lo que, ante la detección de un problema sanitario, a través de la identificación de la historia del animal, más los trozos de carne exportada, será posible hacer una marcha atrás y detectar todos los animales que convivieron con ese producto, siendo una forma muy sencilla de controlar si hubiera sucedido algo.¹⁵

3.6. Eventos productivos

Los eventos productivos son indicadores del desempeño de producción del hato ganadero. Los índices se calculan cuando los eventos productivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos índices nos permiten identificar las áreas

¹⁵ Trazabilidad [online]: disponible en: http://www.hectorindarte.com/archivos/trazabilidad_preguntasfrecuentes.pdf

de mejoramiento, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estados tempranos. Los índices de producción nos sirven para investigar la historia de los problemas. La mayoría de los índices para un hato son calculados como el promedio del desempeño individual [15].

3.7. Los sistemas de información en la ganadería colombiana

Dentro de una economía abierta, como en la que actualmente se desenvuelve Colombia, las fuerzas de supervivencia y crecimiento de las organizaciones tiene como su principal herramienta de competitividad a su capacidad de administrar u usar el conocimiento, la competitividad de una empresa no esta en como manejar las cosas físicas, sino en como manejar lo intangible, el "Know How" hablando en términos prácticos si en una granja se tiene problemas con la inseminación de pronto la solución no esta en comprar un nuevo termo, o echarle la culpa a las pajillas, o en cambiar el empleado, sino revisar las fallas que se tienen en el conocimiento para hacer un buen uso de la inseminación artificial, esto lleva a que nos preguntemos que tan bueno o adecuado como organización o empresa es nuestro conocimiento sobre el proceso y sus partes, que tan bueno o adecuado en nuestro conocimiento sobre los equipos que utilizamos y que tan bueno o adecuado es el conocimientos sobre los porqués, para que y como del uso de la inseminación artificial para de esta manera, si es necesario generar, adquirir o asimilar conceptos nuevos sobre el proceso que hará a nuestra empresa más eficiente, eficaz y competitiva.

Un sistema de información sirve para la generación de información que se utiliza dentro de una planeación estratégica para la toma de decisiones y acciones a volver más productiva y rentable a la empresa ganadera.¹⁶

¹⁶ Los sistemas de información en la competitividad de la ganadería colombiana [online]: Colombia. Disponible en: www.tauruswebs.com/wwwtauruswebs/.../Sistemas_de_Informacion.doc

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1. Sistema operativo Android

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y Blackberry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma.

El sistema permite programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. El sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java¹⁷.

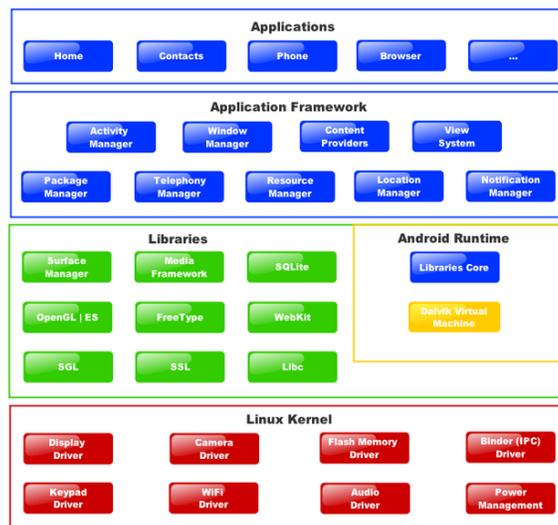


Figura 3. Arquitectura sistema operativo android

Esta sencillez, junto a la existencia de herramientas de programación gratuitas, hace que una de las cosas más importantes de este sistema operativo sea la cantidad de aplicaciones disponibles, que extienden casi sin límites la experiencia del usuario.

¹⁷Sistema operativo android [online]: disponible en: <http://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>

4.2. Herramientas tecnológicas empleadas en nuestro proyecto

Las herramientas que utilizamos y que más se adaptaron a nuestro proyecto fueron las siguientes:

4.2.1. Phonegap

PhoneGap es un framework gratuito y open source que permite crear aplicaciones móviles multiplataforma a partir de tecnologías web como HTML5, CSS3 y Javascript. PhoneGap está realizado sobre Apache Cordova, fue creado por Nitobi, actualmente es propiedad de Adobe y crea de las llamadas aplicaciones híbridas, a mitad de camino entre las nativas y las puramente web, esto lo consigue a partir de una serie de APIs que permiten controlar características de los dispositivos como el acelerómetro, la cámara, las notificaciones o la geolocalización.¹⁸

4.2.2. HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5)

Es la versión más nueva del Lenguaje de Marcado de Hipertexto (código en que se programan los sitios web), y cambia los paradigmas de desarrollo y diseño web que se tenían al introducir herramientas notables como etiquetas que permiten la publicación de archivos de audio y video con soportes de distintos códec; tacs para que los usuarios dibujen contenidos en 2D y 3D; cambios en los llenados de formularios; y una web semántica mucho mejor aprovechada.

- ✓ El tamaño del almacenamiento es más grande (se limita en los ajustes de navegador)
- ✓ Alto rendimiento (debido a que los datos se almacenan en el HDD del cliente)
- ✓ Tiempo de vida ilimitado
- ✓ No se envía al servidor sin necesidad.¹⁹

¹⁸ PhoneGap [online]. Disponible en: <http://www.genbetadev.com/frameworks/phonegap>

¹⁹ Html5 [online]. Pais:Wikipedia Disponible en :<https://es.wikipedia.org/wiki/HTML5>

4.2.3. JavaScript

Es un lenguaje de programación que permite a los desarrolladores crear acciones en sus páginas Web JavaScript tiene la ventaja de ser incorporado en cualquier página web, puede ser ejecutado sin la necesidad de instalar otro programa para ser visualizado. Con JavaScript el programador, que se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página cuando la está visualizando el cliente.²⁰

4.2.4. Jsonp y Json

JSON y JSONP son básicamente lo mismo, un formato ligero para intercambiar datos con notación de objeto Javascript. La notación no difiere en absoluto entre JSON y JSONP, pero sí la "envoltura". En JSONP en lugar de viajar el dato a secas como en JSON, lo que viaja es una función generalmente llamada "callback". Esa función es como un Javascript, que engloba el dato que hemos solicitado. De ahí que a veces se conozca a JSONP como JSON con padding.²¹

4.2.5. Sublime text

Es un editor de texto y editor de código fuente creado en Python desarrollado originalmente como una extensión de Vim, con el tiempo fue creando una identidad propia, por esto aún conserva un modo de edición tipo vi llamado *Vintage mode*. Se distribuye de forma gratuita, sin embargo no es software libre o de código abierto, se puede obtener una licencia para su uso ilimitado, pero él no dispone de ésta no genera ninguna limitación más allá de una alerta cada cierto tiempo.²²

²⁰ Wikipedia[online]: Javascript. Disponible en : <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

²¹ Json [online]. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-jsonp-ejemplos-libreria-jquery.html>

²² Wikipedia [online]: Sublime Text. Disponible en : https://es.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text

4.2.6. Jquery

Es una biblioteca de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.²³

4.2.7. CSS

Es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas.²⁴

4.3. Factores influyentes en la base de datos

4.3.1. Xampp

xampp es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl.²⁵

4.3.1.1. MySQL

Es un sistema de administración de bases de datos (*Database Management System, DBMS*) para bases de datos relacionales. Así, MySQL no es más que una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.²⁶

4.3.1.2. Apache

Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix-like (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. En sus inicios se basaba en el código de

²³ Wikipedia [online]: JQuery, 2009. Disponible en :<https://es.wikipedia.org/wiki/JQuery>

²⁴ css [online]: Herramientas para desarrollo Css. Disponible en : <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

²⁵ Wikipedia [online]: xampp. Disponible en :<https://es.wikipedia.org/wiki/XAMPP>

²⁶ Wikipedia [online]: MySQL. Disponible en :<https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>

NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Actualmente es el servidor web más usado en todo el mundo, superando en 2009 los 100 millones de sitios web, el 70% del total.

Está desarrollado y mantenido por una comunidad de usuarios en torno a la Apache Software Foundation.²⁷

4.3.1.3. Php

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.²⁸

4.3.1.4. PhpMyadmin

Es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 62 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL Versión 2.²⁹

²⁷Wikipedia [online]: Servidor http apache.Disponible en :https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache

²⁸Wikipedia [online].Php Disponible en:<https://es.wikipedia.org/?title=PHP>

²⁹Wikipedia [online]: PhpMyAdmin.Disponible en :<https://es.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin>

4.4. Hostinger

Provee servicios de almacenamiento web y hosting gratis con PHP, MySQL, 2000Mb de espacio en disco, 100Gb de ancho de banda y dominio. Ofrece un Panel de Control fácil de usar y de aspecto agradable. Te permite configurar cuentas de correo electrónico, bases de datos, cuentas FTP y generar copias de seguridad. También tiene características avanzadas como consola web SSH y editor de zona DNS, entre otras.³⁰

4.5. Ajax

Ajax es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización y el comportamiento de la página.

JavaScript es el lenguaje interpretado (scripting language) en el que normalmente se efectúan las funciones de llamada de Ajax mientras que el acceso a los datos se realiza mediante XMLHttpRequest, objeto disponible en los navegadores actuales. En cualquier caso, no es necesario que el contenido asíncrono esté formateado en XML.

Ajax es una técnica válida para múltiples plataformas y utilizable en muchos sistemas operativos y navegadores dados que está basado en estándares abiertos como JavaScript y Document Object Model (DOM).³¹

³⁰ Hostinger [online]. Disponible en : <http://carlos-mau.blogspot.com/2015/01/hostinger-que-es.html>

³¹ Wikipedia [online]: Ajax. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>

5. METODOLOGÍA

5.1. Fases del proyecto

El proceso de la investigación de este proyecto, se realizó teniendo en cuenta la secuencia de las siguientes fases de desarrollo.

5.1.1. Fase I: Investigación

Actividades

- ❖ Recolección de información relacionada con los principales temas de investigación como: tecnología android, sistema de identificación nacional y herramientas de uso de las tecnologías.
- ❖ Organización y clasificación de proyectos e investigaciones en diversos campos de aplicación recolectada a nivel nacional e internacional.
- ❖ Creación de un sistema de identidad con códigos hexadecimal, basado en sistemas existentes.

5.1.2. Fase II: Elaboración

Actividades

- ❖ Especificación de requisitos.
- ❖ Diseño de la arquitectura del sistema.
- ❖ Realización de diagramas UML correspondientes al sistema.
- ❖ Recopilar los diferentes eventos de los animales de una finca

5.1.3. Fase III: Diseño Y Desarrollo Del Sistema

Actividades

- ❖ Diseño diagrama entidad relacion
- ❖ Programación del software
- ❖ Integración del código.
- ❖ Prueba inicial del software.

5.1.4. Fase IV: Transición

- ❖ Realización de pruebas finales, que permitan evaluar el rendimiento y óptimo funcionamiento del sistema.
- ❖ Documentación del proyecto.
- ❖ Entrega Final.

5.2. Metodología de desarrollo del producto

Para el desarrollo del producto se utilizó la metodología RUP (*Rational Unified Process*) “es un proceso de desarrollo de software que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos” (Wikipedia).



Figura 4. Metodología RUP

Inicio:

5.2.1. Resultados obtenidos de la investigación preliminar.

Durante esta investigación recolectamos la información referente a los diferentes sistemas de identificación aplicados en Colombia y en especial en el departamento de cordoba, así como también las tecnologías empleadas en estos métodos tradicionales, sus ventajas, desventajas y resultados.

Elaboración:

5.2.2. Especificación de requisitos

5.2.2.1. Funcionales

A continuación se detallan algunos requisitos funcionales para los casos de uso que se describirán más adelante:

PAGINA WEB				
REFERENCIA	REQUERIMIENTOS	PRIORIDAD		
		Alta	Media	Baja
REC 001	El sistema debe permitir al usuario ingresar digitando su respectivo usuario y contraseña.	X		
REC 002	El sistema debe permitir al usuario propietario agregar un usuario administrador de la finca.	X		
REC 003	El sistema debe permitir que el usuario(propietario), elimine un usuario administrador de finca	X		
REC004	El sistema deberá permitir agregar el número de animales que el usuario desee.	X		
REC 005	El sistema debe permitir actualizar la información animal.	X		

REC 006	El sistema debe permitir eliminar la información animal.	X		
REC007	El sistema debe permitir que el administrador de la finca ingrese la información de los diferentes eventos productivos que se puedan presentar.	X		
REC 008	El sistema deberá mostrar un sistema de contactos con las diferentes fincas registradas por el usuario propietario.	X		
REC 009	El sistema debe permitir que los usuarios (prop y adm) puedan generar un formato de impresión con el reporte individual de un animal.	X		
REC 010	El sistema debe mostrar las gráficas individuales de los animales teniendo en cuenta su variable peso cada vez que sean pesados.		X	
REC 011	El sistema deberá recibir información de los diferentes eventos que el administrador envía desde la app		X	
REC 012	El sistema deberá llevar un registro histórico de los pesos de cada animal.		X	
REC 013	El sistema deberá actualizar el precio del animal dependiendo del último peso registrado.		X	
APLICACIÓN MOVIL				
REC 014	La app debe permitir autenticar al usuario administrador de la finca.	X		
REC 015	La app debe mostrar la opción de ingresar el código hexadecimal correspondiente a cada animal.	X		
REC 016	La app deberá permitir enviar cualquier evento o novedad productiva que se	X		

	presente en un animal.			
REC 017	La app debe enviar la información de un evento a la página web si existe conexión.	X		
REC 018	La app debe almacenar la información de un evento en caso de no existir conexión a internet.	X		
REC 019	La app debe mostrar un botón de sincronización, cuando se reestablezca la conexión a internet y hallan datos guardados en el equipo.	X		
REC 020	La app debe tener un botón de búsqueda por fechas de las novedades.		X	
REC 021	La app necesitara obligatoriamente conectarse a internet para validar los datos del administrador.	X		
REC 022	La app deberá enviar pesos a la página web que queden registrados y graficados.	X		

Tabla 1. **Requisitos Funcionales**

5.2.2.2. No funcionales

Se refieren a todos los requisitos que no describen información a guardar, ni funciones a realizar. Son a menudo llamados las cualidades de un sistema.

- Computadores Portátiles
- Dispositivos móviles(celulares, table)
- sistemas operativos Windows.
- Sistema operativo android
- Servidor web Xampp
- Plataforma de desarrollo Phonegap

6. Desarrollo

6.1. Arquitectura del sistema.

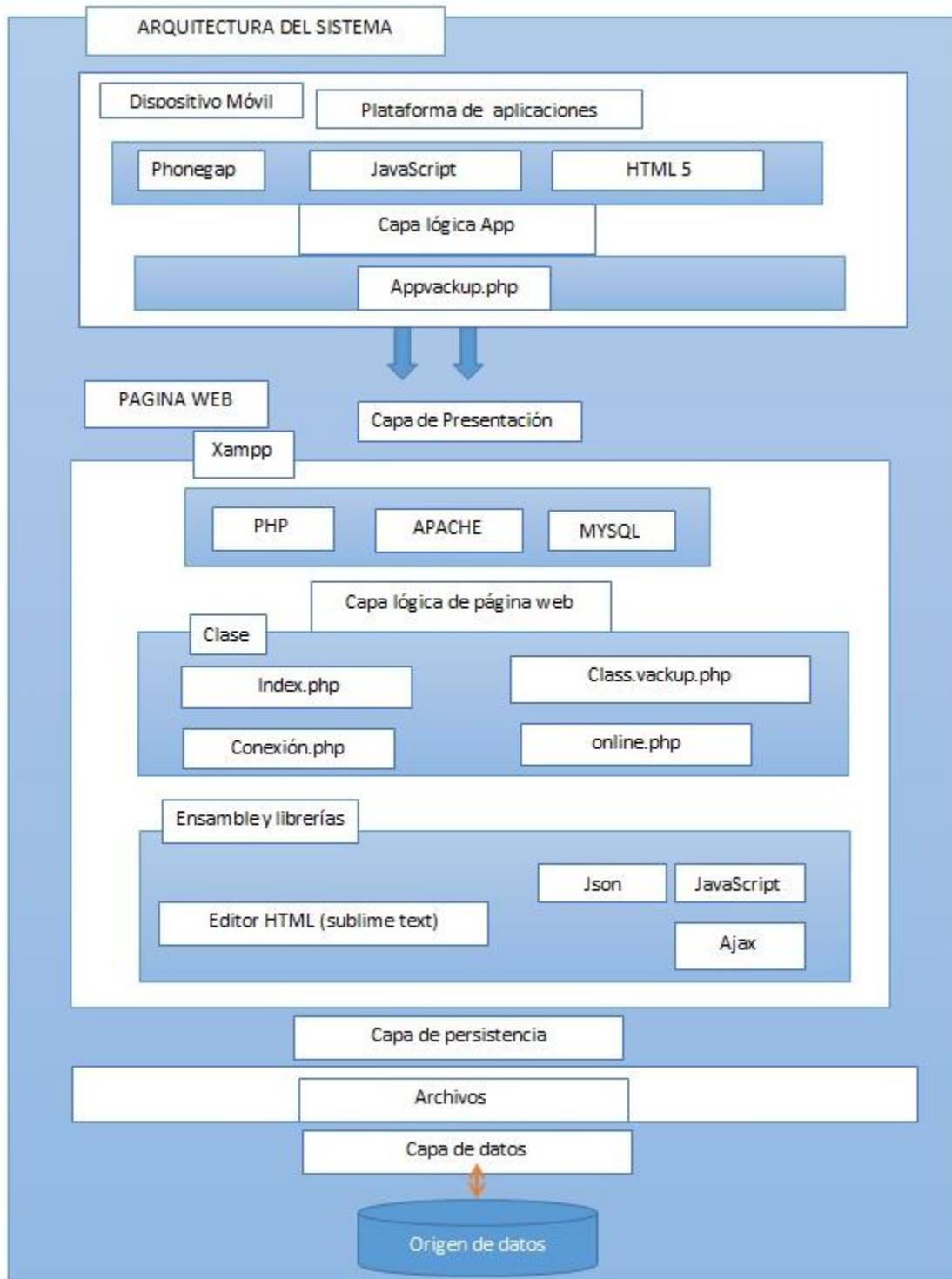


Figura 5. Arquitectura del sistema

La figura 5 muestra la arquitectura del sistema Vackup, especificando en primera medida los componentes que hacen parte de la aplicación móvil, la cual va a interactuar con la página web. En éste, se encuentra las herramientas que se utilizaron para la implementación y diseño de la aplicación móvil, tales como Html5 y Javascrip sobre Phonegap, donde contamos con la clase más importante Appvackup.php que es la encargada de listar la información que se encuentra en la web en dicha aplicación y brindarle la opción al usuario agregar novedades, buscar y sincronizar la información almacenada en el dispositivo móvil.

A su vez, se muestra el desarrollo de la página web basada en un modelo de arquitectura de capas a razón de establecer independencia entre cada uno de los componentes del sistema, representados a través de 3 capas:

Capa de presentación (GUI)

Capa lógica

Capa de persistencia

La primera capa llamada presentación, corresponde a la página principal del sistema construida con xampp, el cual nos brinda las herramientas para el desarrollo del código, alojamiento en el servidor y la creación de la base de datos.

La segunda capa concierne a la capa lógica de la aplicación, en ella se definen las clases desarrolladas para la gestión de la información básica del sistema, y la conexión que debe existir entre la aplicación móvil y dicha pagina, mediante las clases mas significativas como index.php, conexión.php, online.php y por ultimo Class.vackup.php.

La capa de persistencia, se enfoca en almacenar cada uno de los registros correspondientes a cada animal, finca y administradores de fincas, asi como también las novedades ingresadas desde la aplicación.

6.2. Funcionamiento del sistema

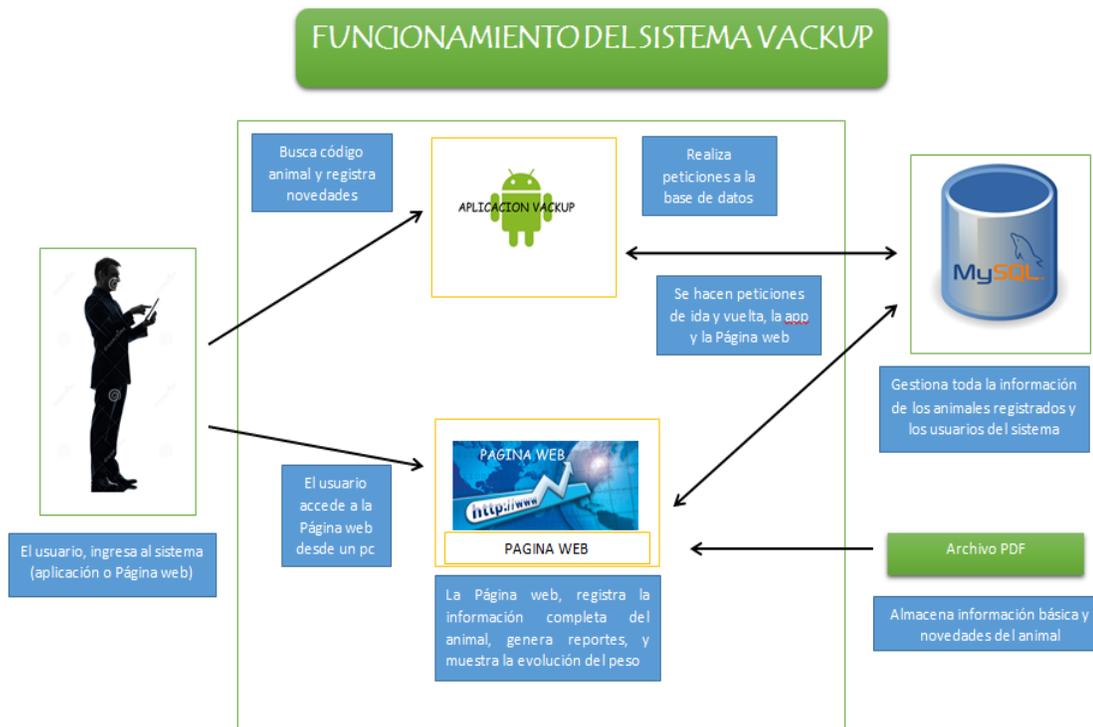


Figura 6. Funcionamiento del sistema

6.2.1. Diagramas del sistema

Para entender mejor todas las funciones que se pueden realizar con este sistema de información, los elementos y objetos de los cuales está compuesta se han realizado los diagramas UML. A continuación se detallan brevemente las características de la aplicación en base a estos diagramas.

Descripciones de los casos de uso (**Ver anexo C**).

6.2.1.1. Diagrama entidad relación

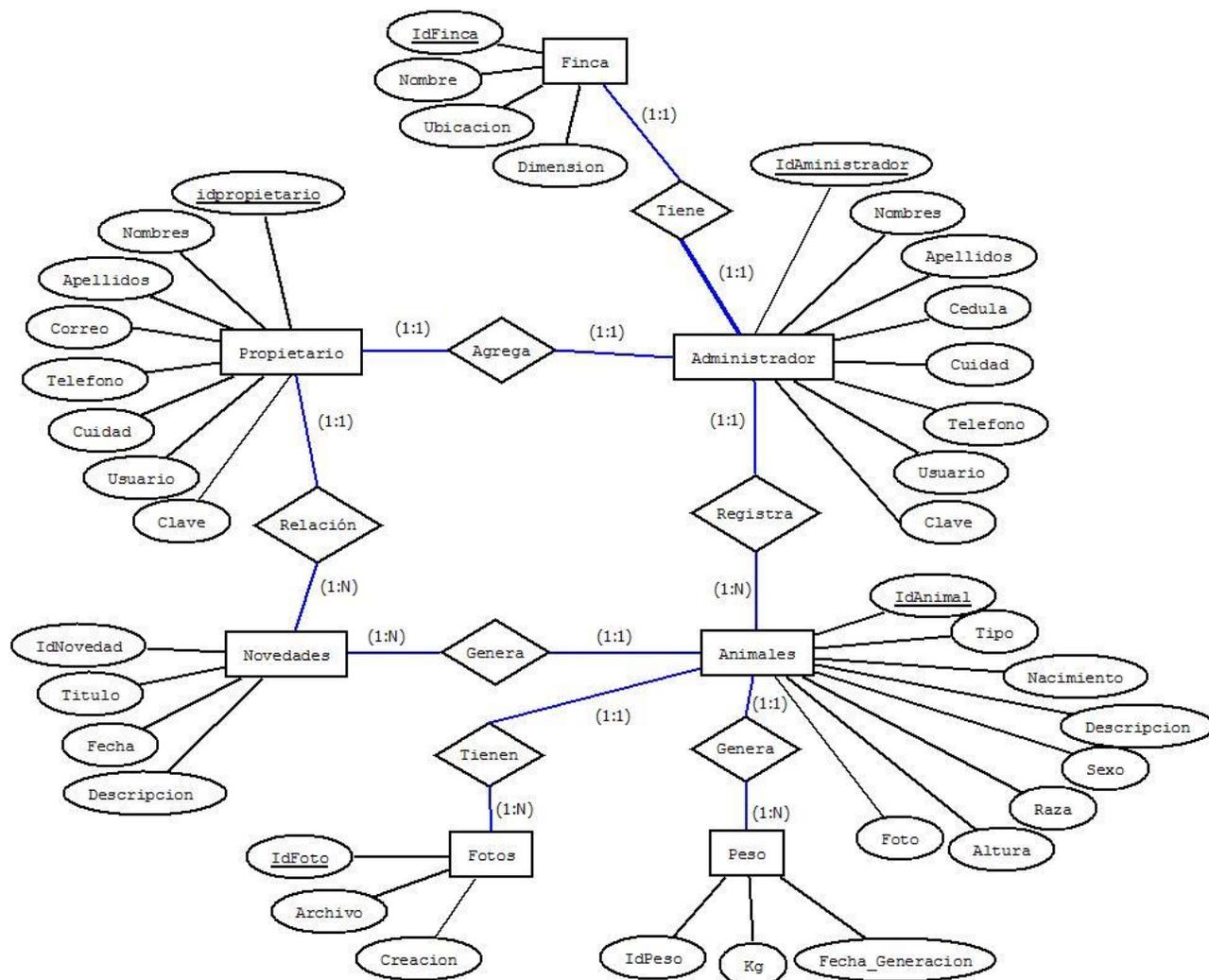


Figura 7. Diagrama entidad relación

6.2.1.2. Diagrama relacional

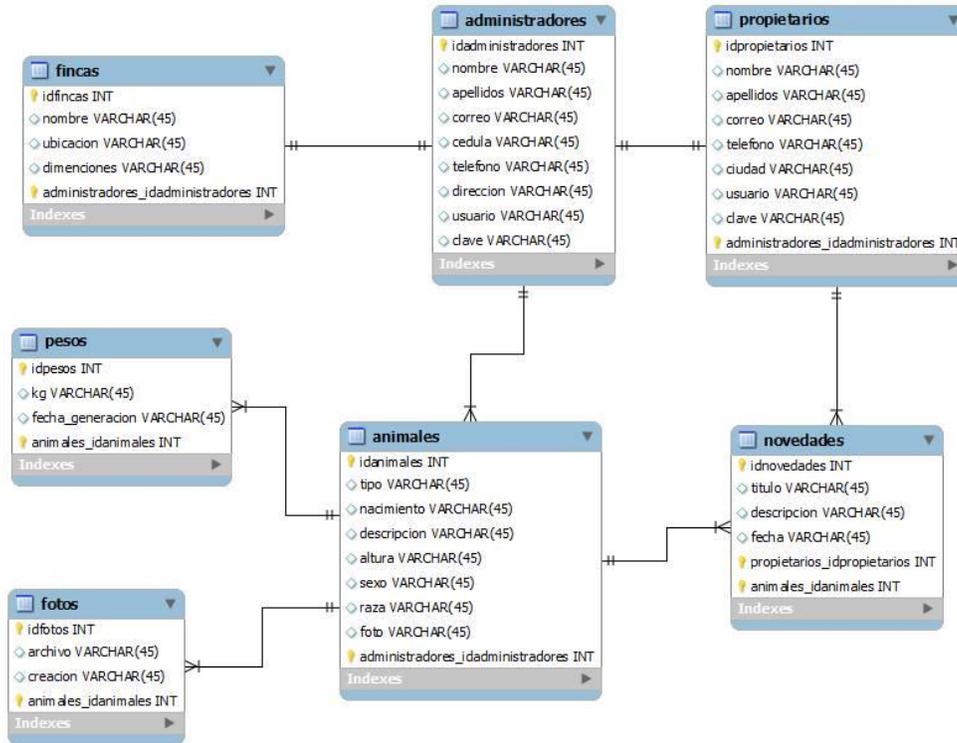


Figura 8. Diagrama relacional

6.2.1.3. Diagrama de componentes

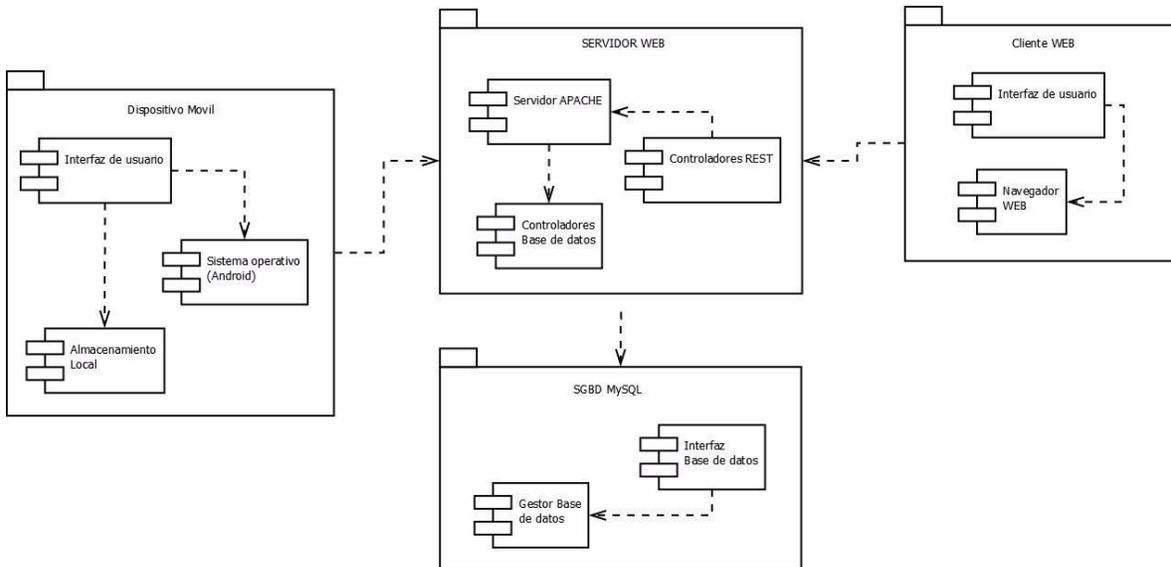


Figura 9. Diagrama de componentes

6.2.1.4. Diagrama de casos de uso

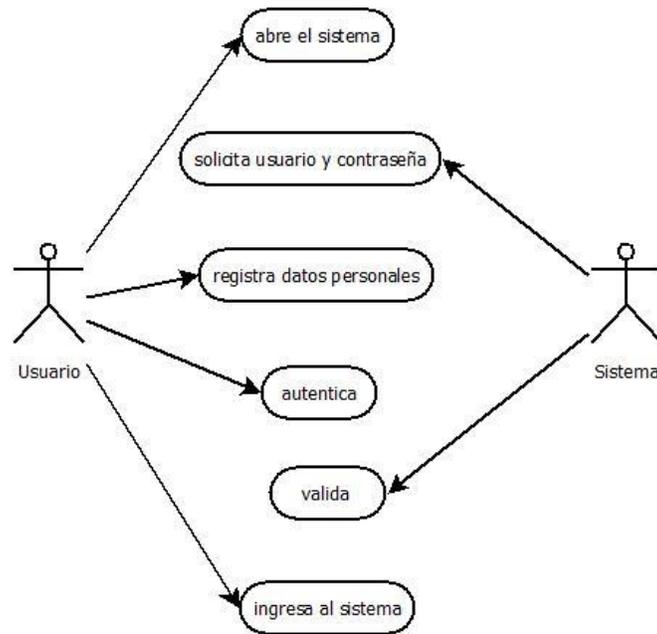


Figura 10. Caso de uso ingresar al sistema

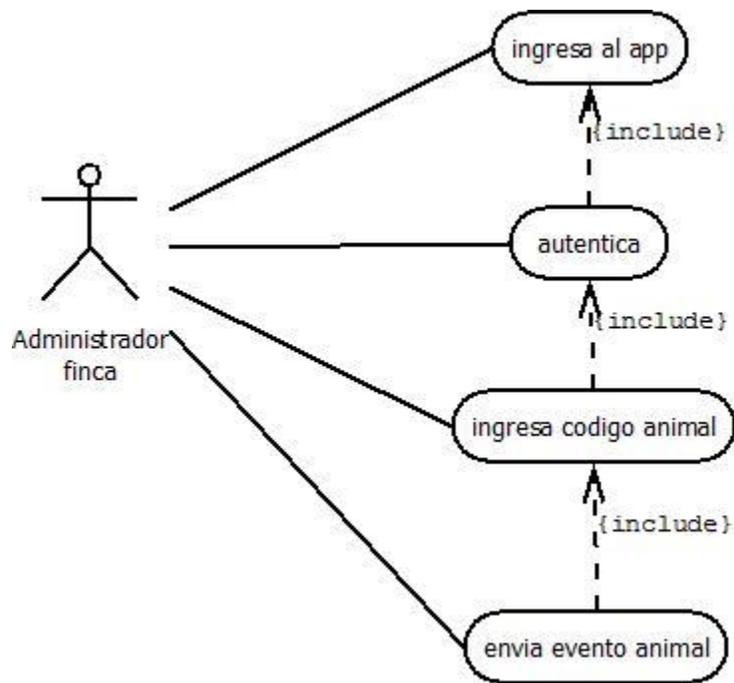


Figura 11. Caso de uso administrador

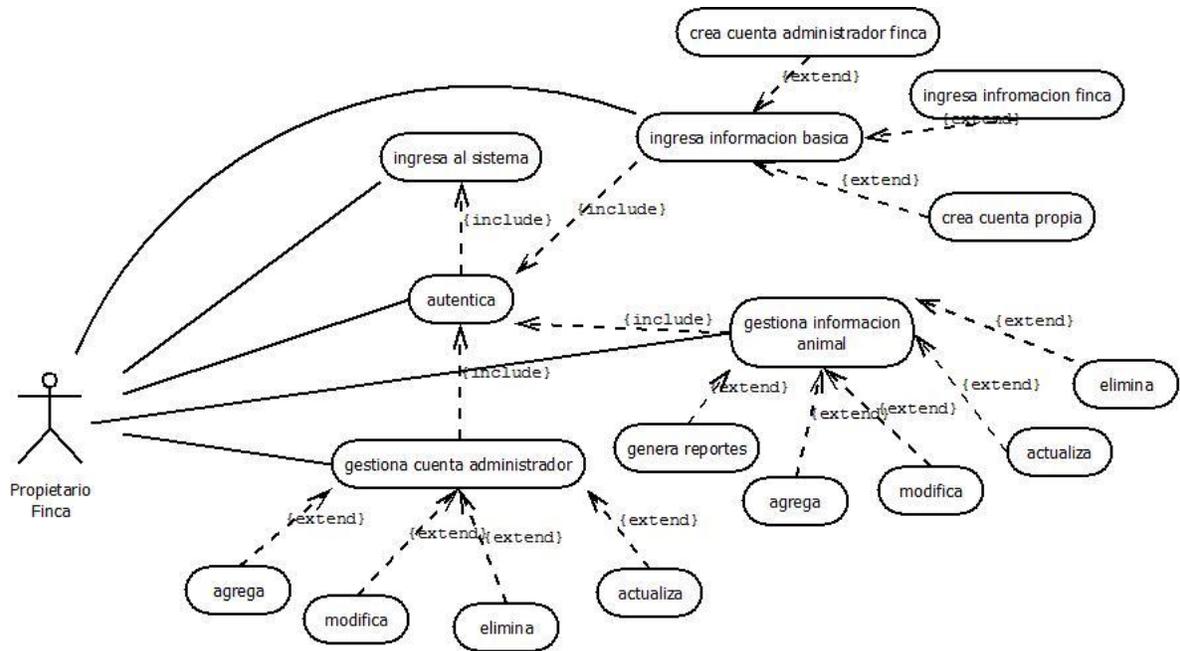


Figura 12. Caso de uso propietario



Figura 13. Caso de uso envio novedad con conexion

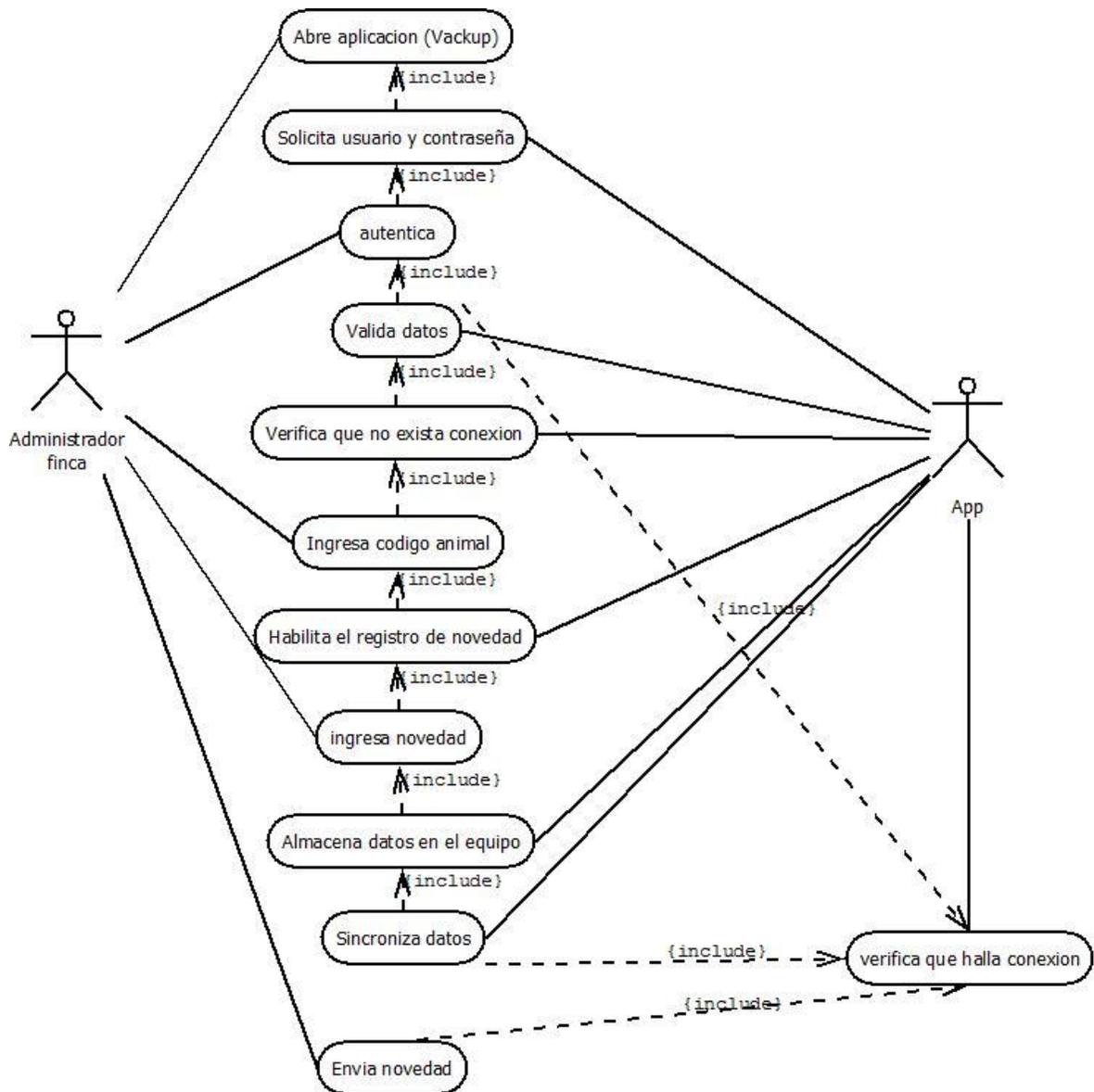


Figura 14. Caso de uso envio novedad sin conexion

6.2.1.5. Diagramas de secuencia

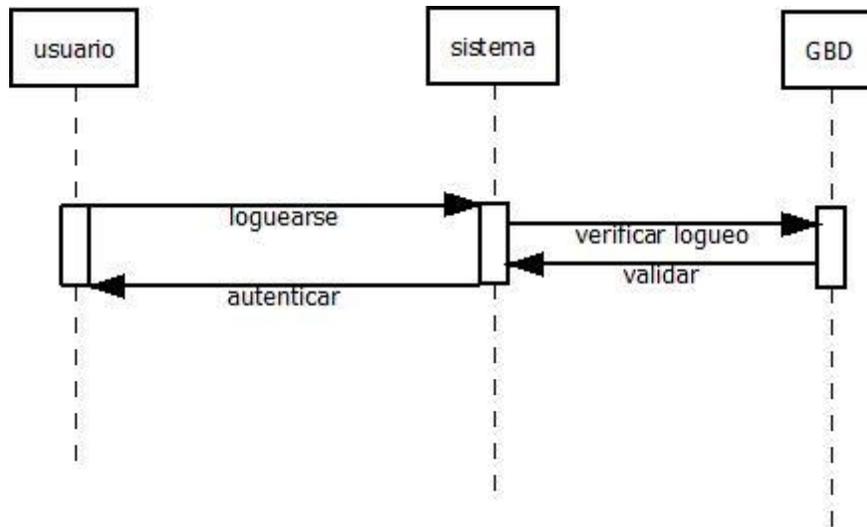


Figura 15. Diagrama de secuencia ingreso al sistema

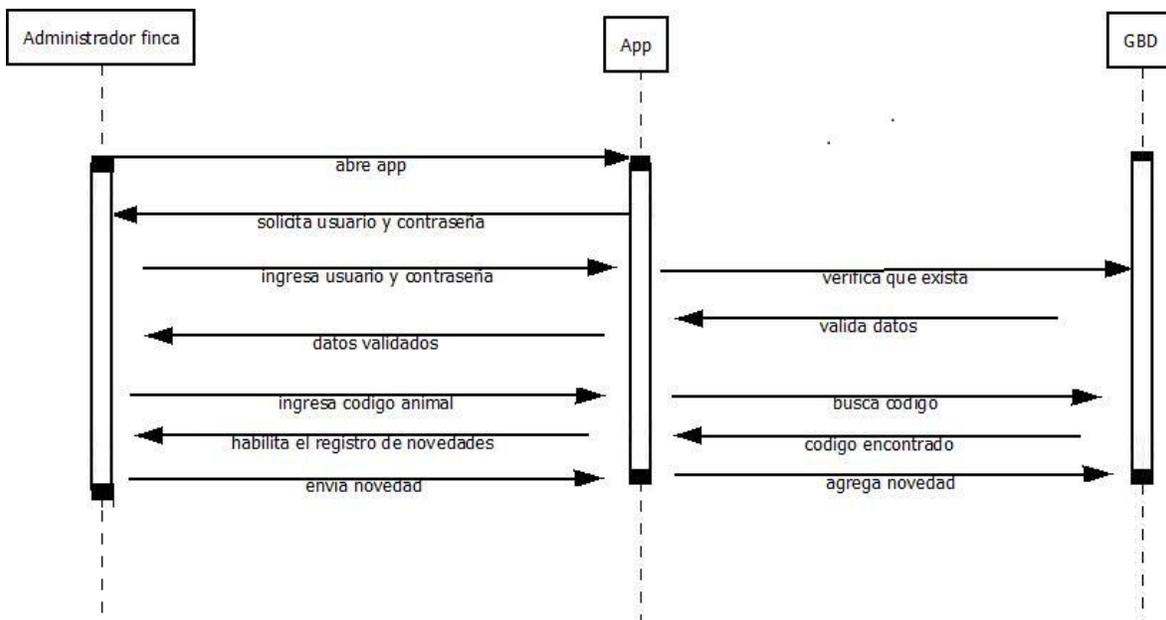


Figura 16. Diagrama de secuencia envio novedad con conexion

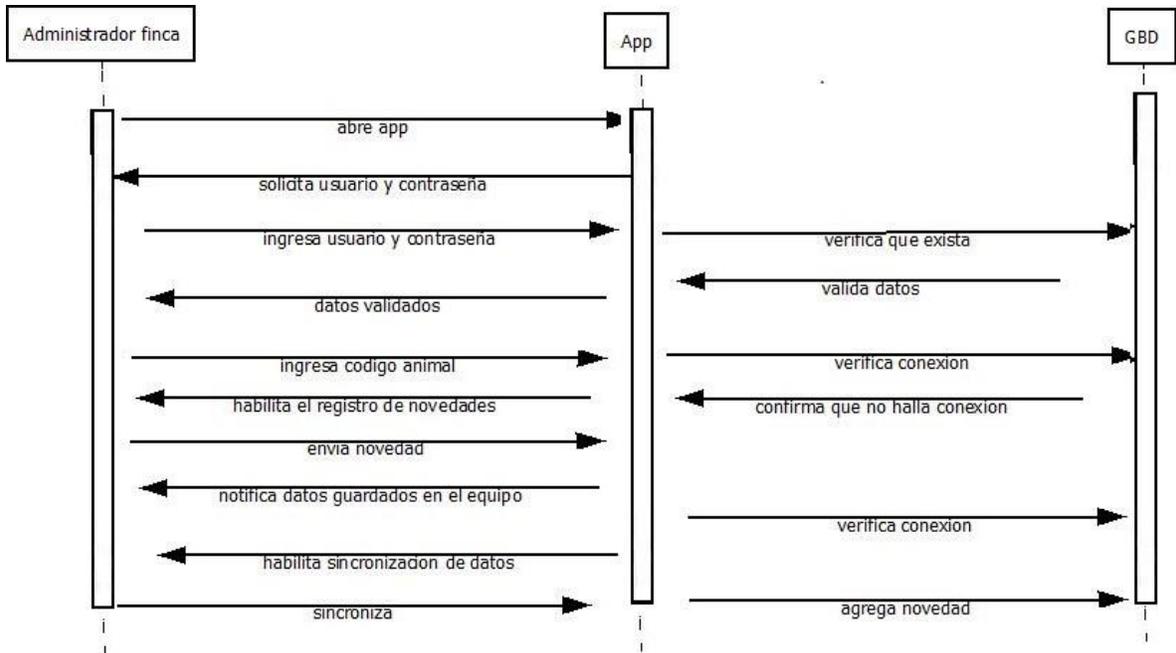


Figura 17. Diagrama de secuencia envio novedad sin conexion

6.2.1.6. Diagramas de Actividades

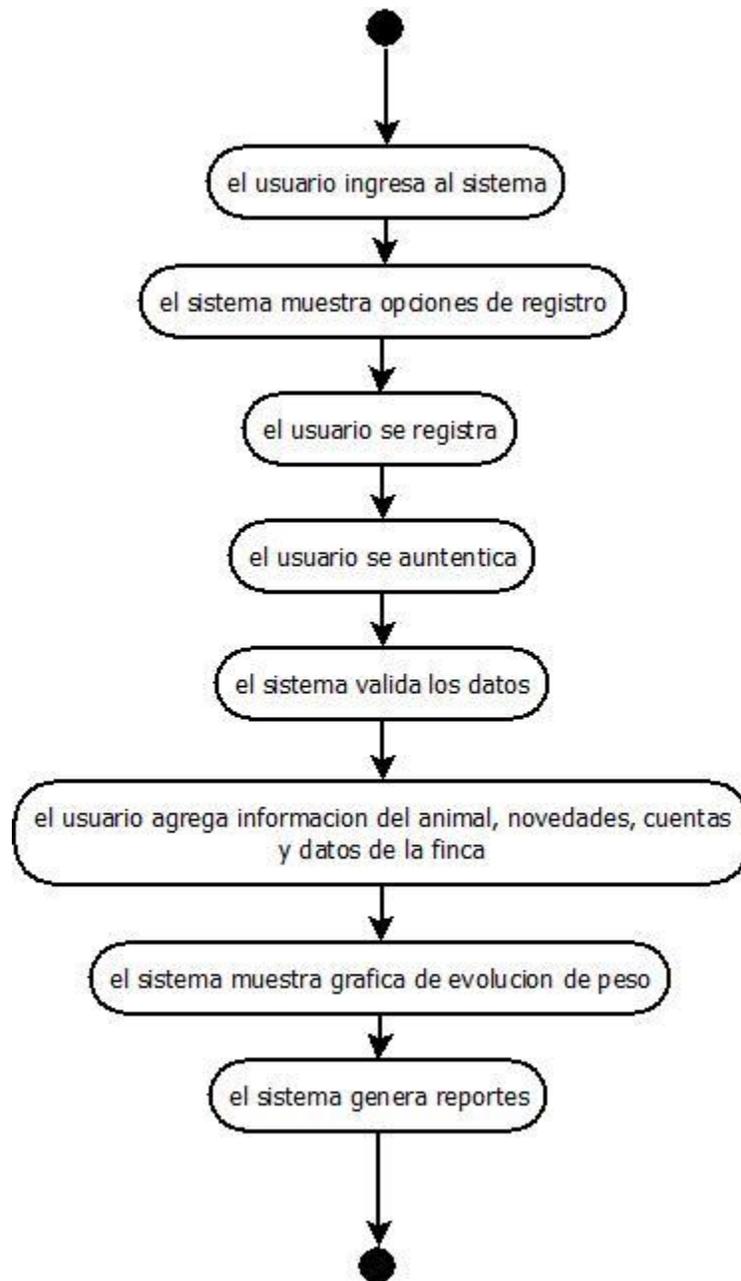


Figura 18. Diagrama de actividad pagina web

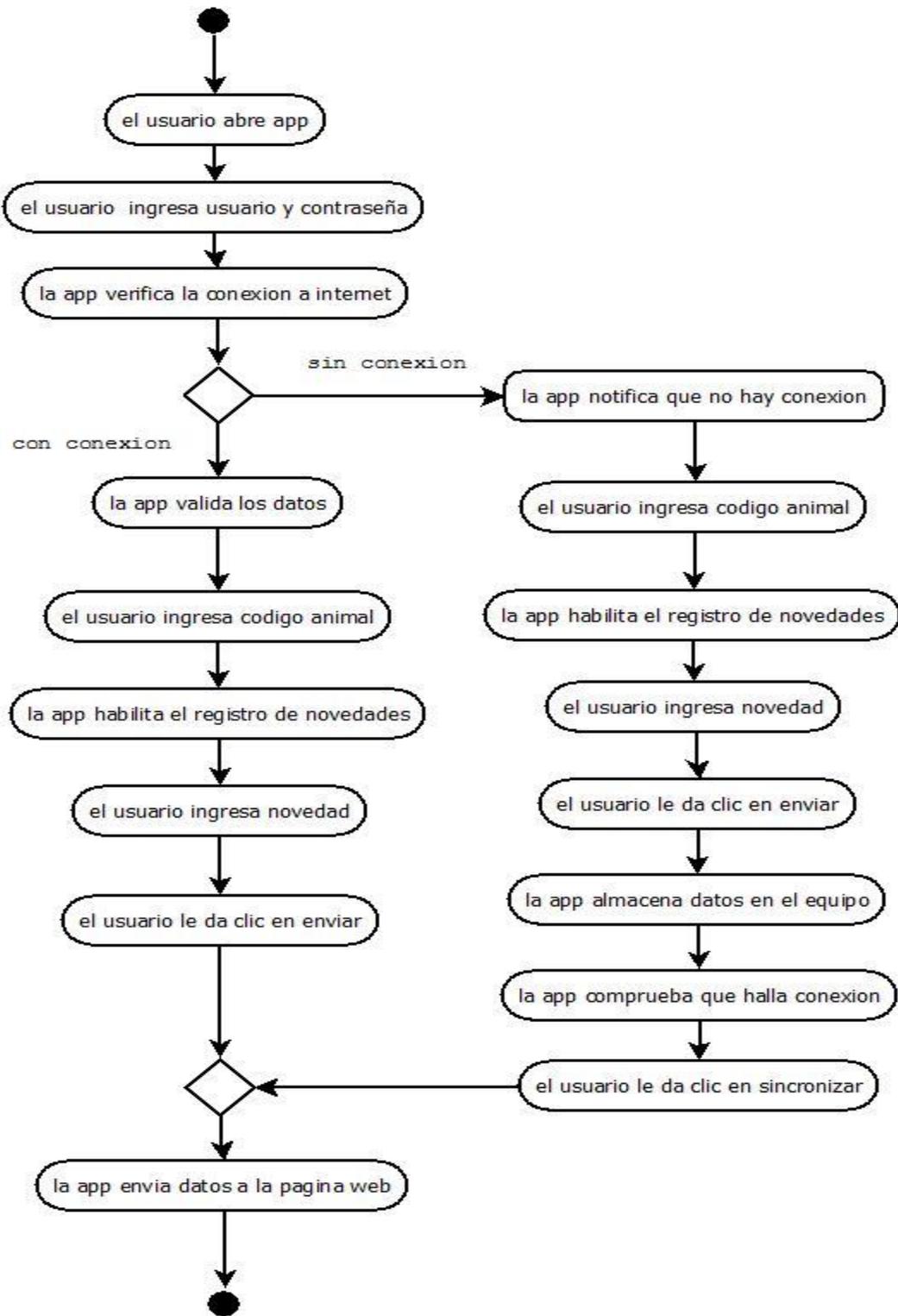


Figura 19. Diagrama de actividad app

Para el diseño de la interfaz de usuario, se uso xampp como herramienta de desarrollo y diseño, con sus respectivas librerías. **(Ver anexo D).**

7. Pruebas y Resultados del Sistema

7.1. Pruebas usuarios finales

Para evaluar el funcionamiento del sistema VACKUP tuvimos en cuenta diferentes factores, como la conexión a internet en una finca, la participación de los usuarios del sistema, la marcación individual de los animales mediante chapetas, un dispositivo móvil y un computador para la evaluación de los resultados.

En la realización de las pruebas de VACKUP con los usuarios finales, se dispuso de una finca ubicada en el municipio de santa cruz de lorica en la vereda nueva estrella, con la colaboración del propietario y administrador de dicha finca y sus respectivos animales lógicamente.

Primero se procedio a tomar las fotos de los animales a registrar, ya que el sistema lo requiere para la creación del perfil de los animales. **(Ver figura 20 y 21).**



Figura 20. Foto ternero



Figura 21. Foto cerdo

Luego se procedio a buscar la dirección web del sistema (link: **Vackup.zz.vc**), para poder realizar el respectivo registro de la información requerida por el sistema. **(Ver figura 22).**

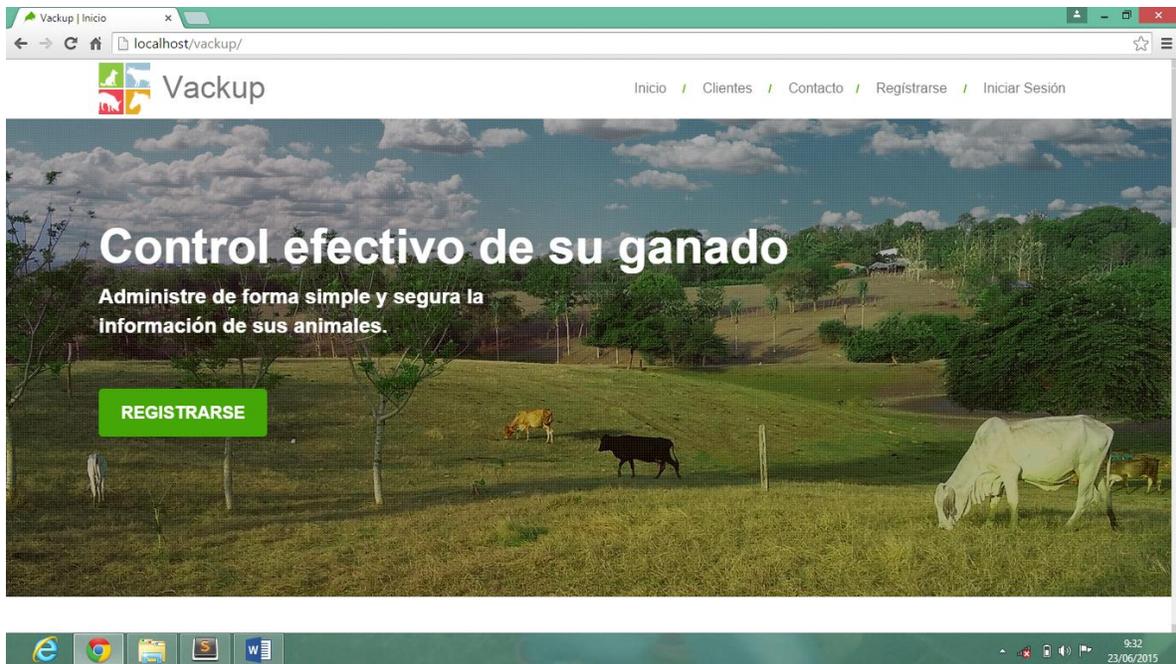


Figura 22. Pagina de inicio Vackup

Luego se realizo el registro del propietario y datos del administrador. **(Ver figura 23 y 24).**

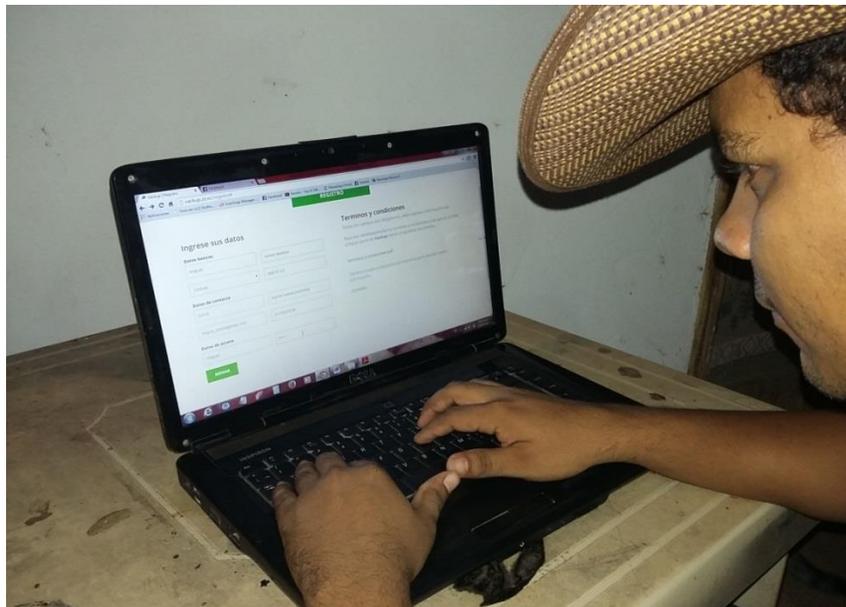


Figura 23. Registro propietario



Figura 24. Registro administrador

Después se procedió a registrar algunos de sus animales como bovinos, porcinos, y observar los códigos hexadecimales correspondiente a cada animal otorgados por el sistema. **(Ver figura 25 y 26).**

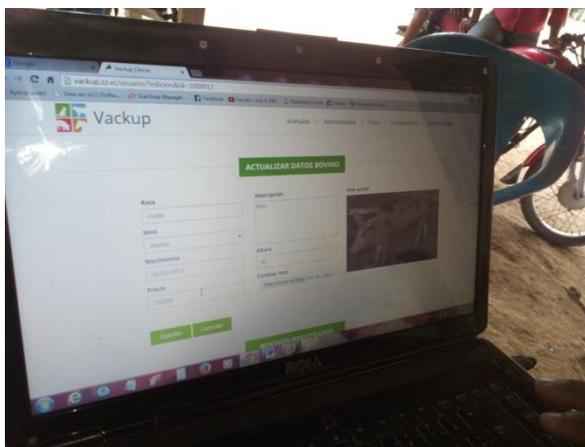


Figura 25. Registro cerdo

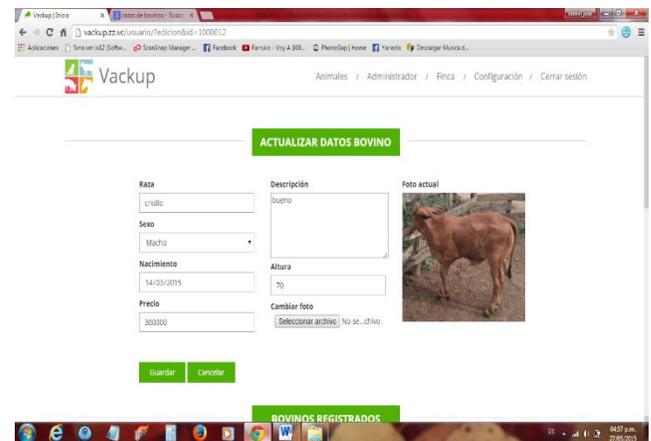


Figura 26. Registro ternero

Posteriormente se deben colocar las chapetas en la oreja del animal con su código. **(Ver figura 27 y 28).**



Figura 27. Identificación cerdo



Figura 28. Identificación ternero

Después procedemos a instalar el apk de la aplicación móvil en un celular android que pertenece al administrador de la finca. **(Ver figura 29).**

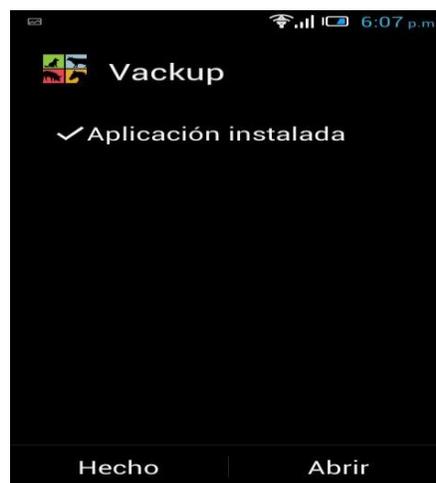


Figura 29. Instalación apk

Luego el administrador procede a autenticarse en la aplicación. **(Ver figura 30).**

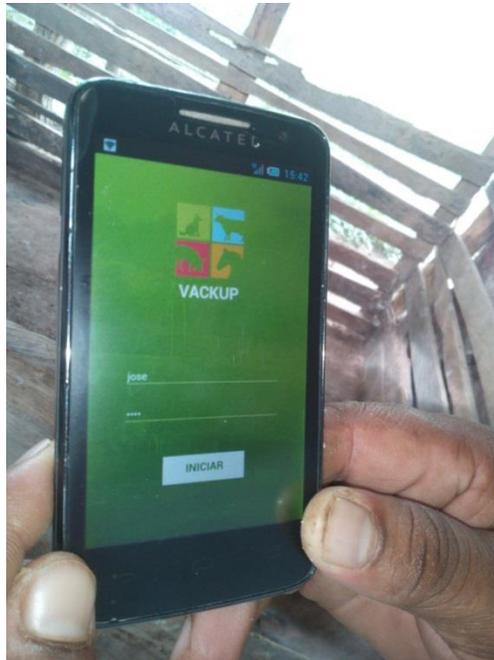


Figura 30. Autenticar administrador en app

Después se procede a ingresar el código hexadecimal del animal al cual se le quiere registrar una novedad o evento productivo, donde se tiene en cuenta la disponibilidad de la conexión a internet. **(Ver figura 31 y 32).**

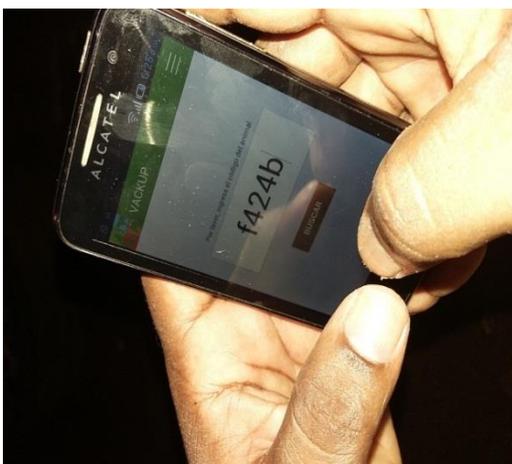


Figura 31. Ingreso de código



Figura 32. Registro código

Durante el envío de novedades se puede enviar un evento con conexión que se registrarán en el servidor, **(Ver figura 33 y 34)**.



Figura 33. Envío de novedad con Conexión.



Figura 34. Guardar en el servidor

Quando se envían los eventos sin conexión, inicialmente la app manda una señal de alerta advirtiendo que no existe conexión pero habilita el formulario para el envío de la novedad **(Ver figura 35)**, posteriormente se guardarán los datos en el equipo y poder enviarlo cuando se reestablezca la conexión, mediante la sincronización de datos. **(Ver figura 36 y 37)**.

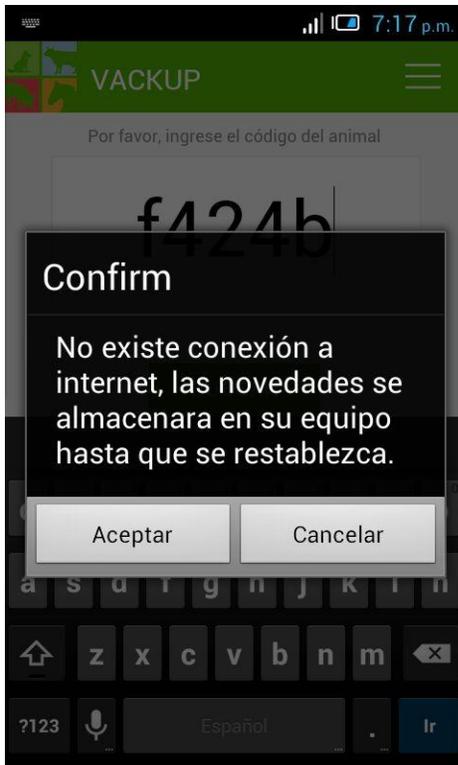


Figura 35. Envío novedad sin Conexión.



Figura 36. Datos guardados en el Equipo.



Figura 37. Sincronización de datos

Después de haber enviado todos los eventos, se procedió a observar dicha información en la página web (**ver figura 38**), y posteriormente generar los reportes individuales de los animales. (**Ver figura 39**).

Imprimir Reporte Registrar Novedad Registrar Peso

Información general

Nacimiento: 2015-02-04 Descripción: bien
 Tipo: Porcino
 Sexo: Macho
 Raza: criollo
 Precio: \$ 150000
 Fecha registro: \$ 2015-05-27 20:33:45
 Altura: \$ 50

Registros por página 10 Buscar

Num	Título	Descripción novedad	Fecha suseso	Encargado		
1	Castracion	Procedimiento excelente	2015-5-27	encargado		
2	peso	50kg	2015-5-27	encargado		

1 de 1 Previous 1 Next

Figura 38. Visualizar eventos en la página web.

Reporte datos animal f424b



Información general

Código del animal: f424b

Fecha de nacimiento: 2015-02-04

Sexo: Macho

Raza: criollo

Precio: \$ 150000

Descripción: bien

Num	Titulo	Descripción novedad	Fecha euseeo	Encargado
1	Castracion	Procedimiento excelente	2015-5-27	encargado
2	peso	50kg	2015-5-27	encargado

Generado 2015-05-27

Figura 39. Mostar reportes.

Finalmente los usuarios del sistema registraran los pesos de sus animales directamente en la página web (**Ver figura 40**). Y poder observar la evolución de su peso a lo largo del tiempo (**Ver figura 41**). Asi como también podrán visualizar un registro histórico de pesos por cada animal (**ver figura 42**).

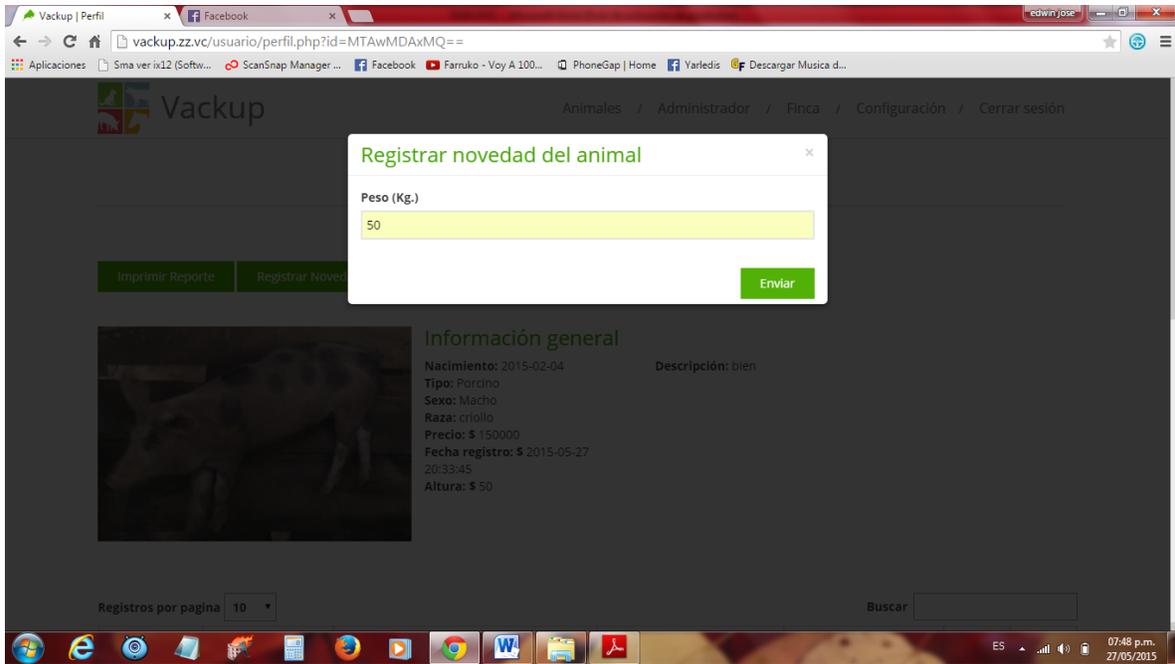


Figura 40. Registro peso desde la pagina web



Figura 41. Evolucion de peso

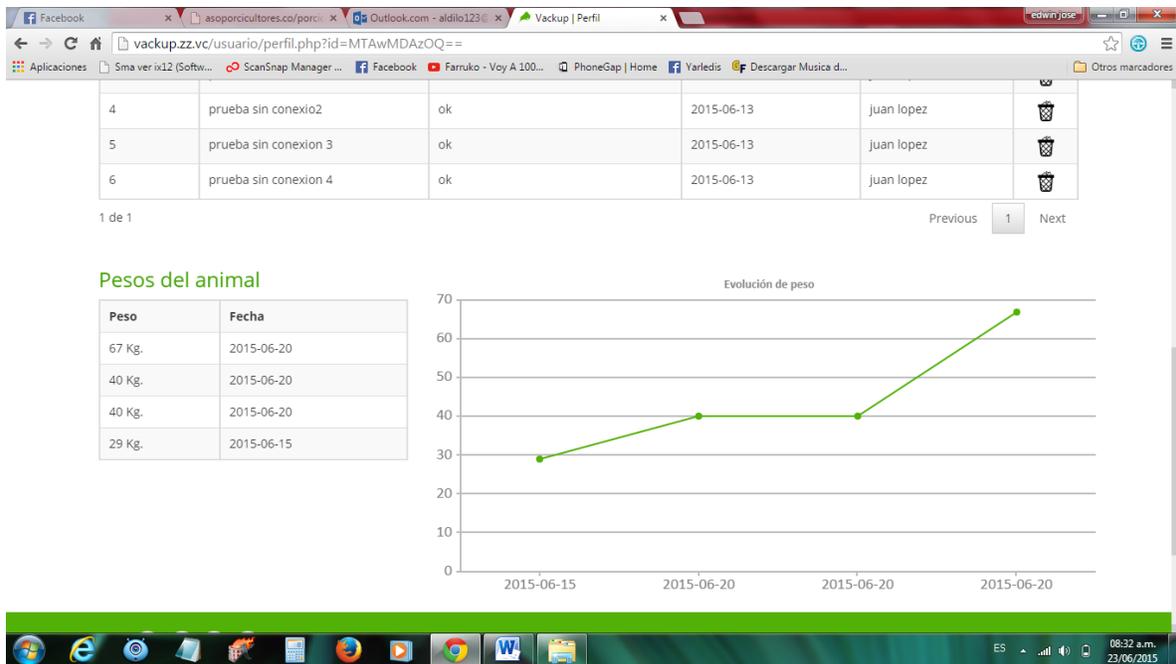


Figura 42. Registro histórico de pesos

El peso también se puede agregar directamente desde la aplicación móvil (**ver figura 43**), siempre y cuando exista conexión, dicho peso se vera reflejado en la pagina web.

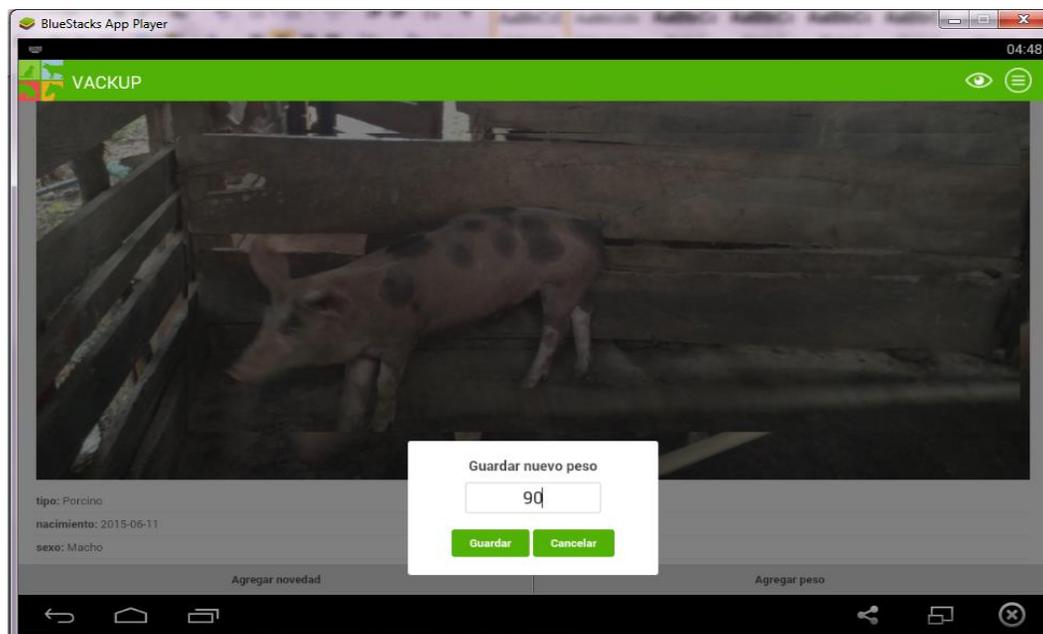


Figura 43. Ingreso peso desde la App

El precio del ganado en pie actualmente en Colombia, se encuentra en una etapa de variabilidad, debido a aspectos relacionados con las relaciones fronterizas con países vecinos, los cuales son aliados comerciales de la comercialización de la carne de res, teniendo como base los precios estipulados por la federación de ganadero del país FEDEGAN, tenemos un promedio de \$2900 pesos por kilo, para hacer un estimativo de los precios de un animal.³²

Por otra parte tenemos un precio de \$4800 pesos por kilo de cerdo en pie, según datos suministrados por la asociación porcicola de Colombia, lo cual sirvió de base para tener un estimativo acerca de los precios de dichas especies ganaderas.³³

A continuación se agregó un nuevo animal para hacer el cálculo estimado de su precio (ver figura 44 y 45).

The screenshot displays the 'REGISTRAR NUEVO ANIMAL' form in the Vackup application. The form is organized into several sections:

- Species:** A dropdown menu with 'Bovino' selected.
- Birth Date:** A text input field containing '16/06/2013'.
- Height:** A text input field containing '89'.
- Breed:** A text input field containing 'jersey'.
- Sex:** A dropdown menu with 'Hembra' selected.
- Weight:** A text input field containing '400'.
- Price:** A text input field containing '1160000'.
- Description:** A text area containing 'ok'.
- Photo:** A button labeled 'Seleccionar archivo' next to the filename '250px-jersey...in_jersey.jpg'.

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'. A red note at the bottom left states 'Los campos con (*) son obligatorios'. The browser's address bar shows the URL 'vackup.zz.vc/usuario/index.php?registrar'.

Figura 44. Calculo de precio estimado

³² Fedegan [online].2015. disponible en:<http://www.fedegan.org.co/estadisticas/precios>

³³ Asociación colombiana de poricultores [online]. Fondo nacional de la porcicultura 2015. Disponible en: <http://asoporicultores.co/porcicultores/images/porcicultores/rondas/2015/Semana01de2015.pdf>

Imprimir Reporte
Registrar Novedad
Registrar Peso



Información general

Nacimiento: 2013-06-16

Tipo: Bovino

Sexo: Hembra

Raza: jersey

Precio: \$ 1160000

Altura: 89 cm.

Fecha registro: 2015-06-23 13:47:41

Descripción: ok

Novedades registradas

Figura 45. Perfil del animal con precio

Observamos un peso de 400 kg, lo cual equivale según los valores estipulados por kilo (2900), un precio de \$1.160.000 aproximadamente.

7.2. Resultados

A continuación, se muestran los resultados arrojados de la pauta final que se les realizó a los usuarios que hicieron uso del sistema, permitiendo con esto medir el grado de aceptación del sistema por parte de la población de estudio.

En la figura 46 se observa que VACKUP manifiesta ser un sistema de gran utilidad para el control de eventos productivos en el sector pecuario.

Teniendo en cuenta los siguientes criterios y escala de evaluación:

Se utilizó una escala del 1 al 10 para la calificación del sistema en los criterios de satisfacción, manejo y reportes.

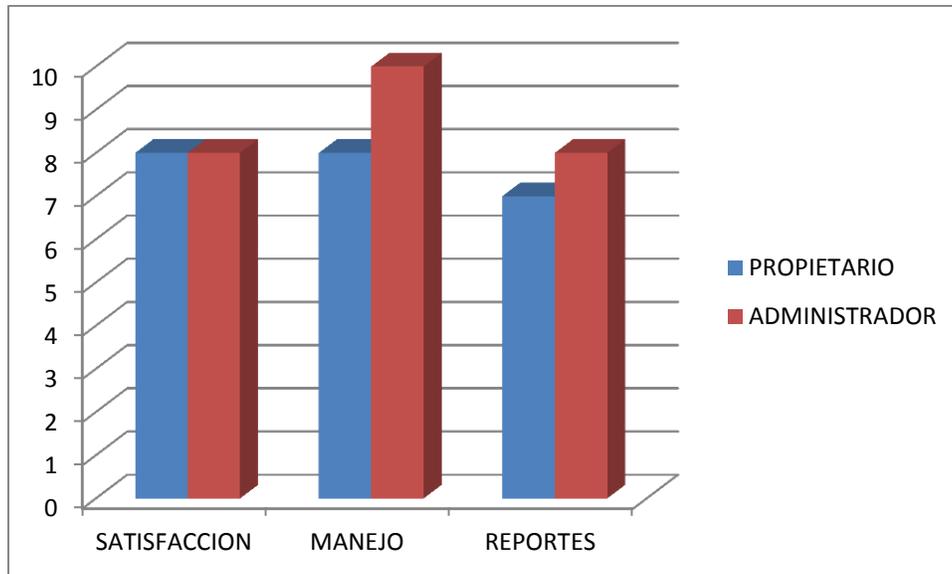


Figura 46. Usabilidad de VACKUP

Para la categoría de “satisfacción”, los usuarios manifiestan que el sistema fue de su agrado, debido a que este les permitió interactuar con sus animales, logrando tener un control y registrar de los diferentes eventos que a diario se dan en cualquier finca.

En la categoría de “manejo”, los usuarios indican que tanto la página web, como la aplicación móvil son fáciles de utilizar y cuentan con una interfaz agradable.

En la categoría de “reportes”, los usuarios manifestaron que el sistema genera buenos informes por cada animal, que les sería de gran utilidad sobre todo en sistemas de producciones extensas, con grandes número de animales, sin importar la especie y además poder hacer una calificación de los mejores ejemplares según las novedades registradas a lo largo del tiempo.

Durante el análisis de los resultados después de haber realizado todas las pruebas finales del sistema formulamos una serie de interrogantes a los usuarios del sistema en este caso al propietario y administrador de la finca con respecto al sistema Vackup como herramienta para los ganaderos, donde respondieron:

A la pregunta **¿ha utilizado algún sistema de identificación apoyado en las tecnologías móviles y web?** Los usuarios contestaron, que jamás habían utilizado un sistema como Vackup que les parece innovador, ya que siempre han utilizado los métodos tradicionales del mercado en calor con el hierro y los controles de las actividades diarias no las registraban ni de forma manual. Todo se manejaba verbalmente entre el propietario y administrador de la finca.

A la pregunta **¿Qué fue lo que más le gustó del sistema?** Los usuarios respondieron que le parece una fortaleza poder desde un celular enviar los diferentes eventos que se producen a diario y sobre todo por la facilidad de utilizar la aplicación, sin importar si no se cuenta con internet en el instante.

A la pregunta **¿Qué no les gustó del sistema Vackup?** El propietario de la finca quisiera poder registrar las novedades a través del celular al igual que su administrador y poder agregar animales desde ella.

El propietario dice que le sería muy útil el hecho de poder acceder a la información de sus animales desde cualquier lugar con conexión a internet y además poder observar las diferentes novedades reportadas por su hombre de confianza en la finca (administrador), dice que se ahorraría y podría utilizar de mejor manera su tiempo.

A la pregunta **¿Qué funciones le agregaría al sistema?, ¿registraría toda la información de su finca?** El usuario propietario le gustaría poder clasificar los animales por su especie, para no tener todo revuelto y le gustaría tener registrados a sus animales, ya que es un sistema que cumple con los estándares de seguridad y validación de datos.

8. Conclusiones

El proyecto Vackup es un sistema de identificación ganadero capaz de brindarle un control de los diferentes eventos productivos a los ganaderos como respuesta a la falta de sistemas actualizados y muy limitados en la práctica de actividades que diariamente se ejecutan en una empresa dedicada a la producción ganadera, y además poder llevar la evolución del peso de cada animal a través del tiempo, las cuales son variables fundamentales para los dueños de fincas en la toma de decisiones y a la hora de ser cada día más competitivos en el sector pecuario, en comparación con otros sistemas de identificación tradicionales que se están aplicando.

Mediante el desarrollo de este sistema resaltamos la importancia que tienen los dispositivos móviles en la aplicación de sistemas de identificación actualizados, ya que a través de las aplicaciones móviles se tiene la ventaja de tener contacto directo con los animales y observar sus diferentes acciones independientemente del lugar donde estén ubicados, pero sobre todo poder realizar las diferentes tareas evitando el problema de cobertura a internet en estas zonas ganaderas.

La culminación del proyecto fue una tarea muy placentera, debido a que se realizó una investigación completa, poniendo en práctica y a prueba todos los conocimientos obtenidos durante el proceso académico, y además fue una experiencia motivadora por haber contribuido en un sector donde las tecnologías son minorías como lo es la ganadería.

Finalmente, este proyecto abre muchas puertas para seguir avanzando en busca de crear y mejorar cada día herramientas tecnológicas que contribuyan con el mejor resultado y competitividad de la ganadería colombiana.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARTICULOS

- [1]: Yenen Villasmil-Ontiveros, MV; José Atilio Aranguren-Méndez, MSc. Dr “Identificación animal y registros ganaderos”. Cátedra de Genética Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. 2005 Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion2/articulo12-s2.pdf
- [2]:G. Caja, M. Hernández-Jover, J. Ghirardi, D. Garín y J.H. Mocket “Aplicación de la identificación electrónica a la trazabilidad del ganado y de la carne”. El portal de los ganaderos.2007 Disponible en: http://www.laganaderia.org/15/index.php?option=com_content&view=frontpage&limitstart=25
- [3]: Hodges, J. 2001. Editorial: The food chain, accountability and transparency. *Livest. Prod. Sci.*, 69: 55-98.
- [4]: Caporale, V., Giovannini, A., Di Francesco, C., Calistri, P. 2001. Importance of the traceability of animals and animals products in epidemiology. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 20: 372- 378.
- [5]: McKean, J.D. 2001. The importance of traceability for public health and consumer protection. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 20: 363-371.
- [6]: Hodges, J. 2001. Editorial: The food chain, accountability and transparency. *Livest. Prod. Sci.*, 69: 55-98. IDEA Project, Final Report. 2002.
- [7]: Geers, R., B. Puers, V. Goedseels, and P. Wouters. 1997. *Electronic Identification, Monitoring an Tracking of Animals*. CAB International, Wallingford, U.K.
- [8]: Kimberling, C.V., Thompson, T. and Rogers, P. (1993). Electronic identification of sheep: An anatomical location trial. In: *Proceedings of the 1993 Symp. on Health and Disease of Small Ruminant*, AASRP, Jackson Hole, Wyoming, June 1-13, pp. 52-55. Kimberling, C. V. 1994. Electronic identification of sheep with particular reference to scrapie certification. *Agri-Practice* 15: 28–31.
- [9]: Hanton, J.P. (1981). Rumen-implantable electronic identification of livestock. *Proceedings of the United States Animal Health Association*, 85: 342-350
- [10]: Kimberling, C. V. 1994. Electronic identification of sheep with particular reference to scrapie certification. *Agri-Practice* 15: 28–31.

[11]: Barcos, L.O. 2001, Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 20 (2), 640-651

[12]: THERRY Soller. Trazabilidad exigencia de mercados globalizados seminario internacional. Bogotá 2005. Disponible en:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1174/T87.07%20R638e.pdf?sequence=1>

[13]: THERRY Soller. Trazabilidad exigencia de mercados globalizados seminario internacional. Bogotá 2005. Disponible en:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1174/T87.07%20R638e.pdf?sequence=1>

[14]: MARTINEZ, Hugo, DEBORAH Cesar, trazabilidad en bovinos 2000.
Disponible en:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1174/T87.07%20R638e.pdf?sequence=1>

[15]: MORALES, David. PEREZ, Boris. BOTERO, Raúl. Parámetros productivos y reproductivos de importancia económica en ganadería bovina tropical. Costa Rica: Universidad Earth 2010. P.3

PAGINAS WEB

Identificación animal [online]. España:
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Disponible en:
<http://www.magrama.gob.es/ca/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/identificacion-animal/>

Empresa ganadera (cría-levante) con un sistema Trazabilidad en el municipio de acacias [online]. Colombia:
Universidad de la Salle Bogotá D.C. 2007 Disponible en:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1174/T87.07%20R638e.pdf?sequence=1>

Siniiga [online]. México:
Sistema nacional de identificación individual de ganado.2013 Disponible en:
<https://www.siniiga.org.mx/who.html>

Boviden identificación animal [online]. Ecuador:
Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=AOSAz9BMrE>

Identifica [online]. Colombia:

Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal. 2012
Disponible en: <http://www.culturaempresarialganadera.org/group/la-ganaderia-en-colombia/page/colombia-identifica-reemplaza-a-sinigan>

Póngale el chip a su mascota [online]. Colombia:
Sistema de Información y Registro de Animales. Bogotá.2010, Disponible en:
http://www.chip247.com/porque_indenticar_animales.php

Identificacion animal [online]: Disponible en:
http://www.uco.es/organiza/departamentos/prodanimal/economia/aula/img/pictorex/30_07_08_Tema4.pdf

Trazabilidad [online]: disponible en:
http://www.hectorindarte.com/archivos/trazabilidad_preguntasfrecuentes.pdf

Los sistemas de información en la competitividad de la ganadería colombiana
[online]: Colombia. Disponible en:
www.tauruswebs.com/wwwtauruswebs/.../Sistemas_de_Informacion.doc

ANEXOS

ANEXO A

ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcances

El presente trabajo de investigación se basa en una aplicación móvil para el envío de novedades o eventos productivos y una pagina web capaz de brindarle informes individuales de los animales involucrados en la produccion ganadera.

Este sistema será capaz de:

- Mostrar opciones de registro del usuario propietario, brindándole la opcion de registrar su respectivo administrador y datos de la finca.
- Mostrar opciones de registro de los animales que desee el propietario teniendo en cuenta las diferentes especies (bovino, ovino, equino, caprino, porcino y aves).
- Mostrar opciones de registro de novedades productivas.
- Mostrar graficas que muestren la evolución del peso de un animal.
- Actualizar información correspondiente a animales y novedades.
- Eliminar información correspondiente a animales y novedades.
- Generar un reporte en PDF sobre informes individuales de animales.
- Enviar las novedades desde un celular o tableta sin importar la conexión a internet.

Limitaciones

El sistema no será capaz de

- Que la app capture el código hexadecimal a través de la cámara del dispositivo.
- Categorizar las especies animales.
- Clasificar los respectivos eventos productivos según su especie.

ANEXO B

MARCO LEGAL

Aspectos legales del software

A continuación se especifican las distintas herramientas usadas en desarrollo de la aplicación con sus respectivas licencias.

HERRAMIENTA	UTILIDAD	APOORTE	TIPO LICENCIA	FABRICANTE
Phonegap	Crear aplicaciones móviles multiplataforma.	Creación de la app móvil en android para el envío de eventos productivos.	Apache 2.0 License	Adobe Systems

Tabla 2. Herramientas usadas en el desarrollo de Vackup

APLICACIÓN	TIPO	VERSIÓN	APOORTE	TIPO LICENCIA
Dia	Software de diagramación	0.97.2	Dibujar diagramas de software	Free
Xampp	Servidor	5.0	Gestionar bases de datos de mysql y php	Free

Tabla 3. Aplicaciones usadas en el desarrollo del sistema

En la tabla 3, se observa la especificación de las aplicaciones que fueron utilizadas complementarias para llevar a cabo varios de los requerimientos necesarios para el sistema.

El uso de dichos programas se debió a que presentan mejores características que el resto de las aplicaciones que tiene las mismas funciones.

Por otra parte como este sistema va destinado a un fin académico, no se presentan inconvenientes en cuanto a los términos de uso descritos por cada programa. Si este trabajo tuviera un fin comercial, se tendría que hacer uso de las respectivas licencias legales.

“La Licencia de software es una especie de contrato, en donde se especifican todas las normas y cláusulas que rigen el uso de un determinado programa, principalmente se estipulan los alcances de uso, instalación, reproducción y copia de estos productos”.

En el caso del Software, la legislación colombiana lo asimila a la escritura de una obra literaria, permitiendo que el código fuente de un programa esté cubierto por la ley de Derechos de Autor (Ley 23 de 1982)²¹, la cual indica que todo autor desde el momento de la creación, dispone de unos derechos patrimoniales.

“Existen diversos tipos de software según su licencia” entre ellos cabe destacar las siguientes:

Software propietario o comercial: es un software cerrado, donde el dueño del software controla su desarrollo y no divulga sus especificaciones.

Software libre: es un software que, para cualquier propósito, se puede usar, copiar, distribuir y modificar libremente, es decir, es un software que incluye archivos fuentes.

Software de dominio público: (public domain software), es un software libre que tiene como particularidad la ausencia de Copyright, es decir, es libre sin derechos de autor. En este caso los autores renuncian a todos los derechos que les puedan corresponder.

Software semi-libre: para la FSF (Free Software Foundation) el software semi-libre es software que posee las libertades del software libre pero sólo se puede usar sin fines de lucro, por lo cual lo cataloga como software no libre.

Software freeware: es un software que se puede usar, copiar y distribuir libremente pero que no incluye archivos fuentes. Para la FSF, el software freeware no es software libre, aunque tampoco lo califica como semi-libre ni propietario.

La denominación de software libre se debe a la Free Software Foundation (FSF), que significa Fundación de software libre. Esta entidad promueve el uso y desarrollo de software de este tipo. Cuando la FSF habla de software libre se refiere a la nueva filosofía respecto al software, donde prevalecen aspectos como especificaciones abiertas y bienes comunes, sin fines de lucro. Esta organización elabora, mantiene y defiende la Licencia Pública General GNU (GNU/GPL), la licencia de software libre más utilizada, cuya última versión es la GPL versión 3 que fue publicada en forma definitiva en junio de 2007 (Wikipedia, 2013).

Licencia Apache, versión 2.0 (#apache2): Esta es una licencia de software libre compatible con la versión 3 de la GPL de GNU.

Nótese que esta licencia no es compatible con la versión 2 de la GPL de GNU porque tiene algunos requisitos que no están en esa versión de la GPL, por ejemplo ciertas disposiciones sobre las indemnizaciones y la terminación por patentes. La disposición sobre las patentes es buena, por eso para programas de una cierta envergadura recomendamos usar la licencia Apache 2.0 en lugar de otras licencias laxas, permisivas.³⁴

³⁴ El sistema operativo GNU [online]. Disponible en: <http://www.gnu.org/licenses/license-list.es.html>

ANEXO C

DESCRIPCION DE LOS CASOS DE USOS

Código:	REC 001	
Nombre:	Ingresar al sistema	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Usuario	
Descripción:	solicitud de usuario y contraseña para ingresar al sistema	
Flujo Principal:	Evento Actor	Evento Sistema
	1-Abre el sistema	
		2-Solicita usuario y contraseña
	3.Registra usuario y contraseña	
		4.Valida Datos del usuario
Precondición	1.El usuario no existe en el sistema	
	2.Registrar el usuario en el sistema	
	3. Datos incorrectos	
Postcondición	El usuario ingresa al sistema	

Tabla 4. Caso de uso para ingresar al sistema

Código:	REC 002	
Nombre:	Agregar Administrador	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Propietario	
Descripción:	El sistema debe permitir al usuario propietario agregar un administrador de finca	
Flujo principal	Evento Actor	Evento Sistema
	1.Ingresar al sistema	
		2. Validar datos del usuario
	3.Activa la función administrador	4.Se despliega el formulario para agregar un administrador
	5.Agrega al Administrador	

Precondición	1.Administrador no exista en el sistema
Postcondicion	1.Se agrega el usuario al sistema

Tabla 5. Caso de uso agregar administrador

Código:	REC 003	
Nombre:	Eliminar Administrador	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Propietario	
Descripción:	El sistema debe permitir eliminar los datos de un administrador	
Flujo principal	Evento Actor	Evento Sistema
	1.Ingresar al sistema	
		2. Validar datos del usuario
	3.Activa la función configuración	4.Se despliegan las opciones del menú configuración
	5.elige la opción eliminar administrador	
Precondición	El administrador debe existir en el sistema	
Postcondicion	Se elimina al administrador del sistema	

Tabla 6. Caso de uso eliminar administrador

Código:	REC 004	
Nombre:	Agregar animal	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Propietario finca	
Descripción:	El sistema debe permitir al usuario propietario y administrador agregar animales	
Flujo principal	Evento Actor	Evento Sistema
	1.Ingresar al sistema	

		2. Validar datos del usuario
	3.Activa la función animal	
	4.Activa la función nuevo animal	5.despliega formulario para agregar animal
	6.Agrega datos del animal	
Precondición	El animal no existe en el sistema	
Postcondicion	Se agrega el animal al sistema	

Tabla 7. Caso de uso agregar animal

Código:	REC 005	
Nombre:	Actualizar datos del animal	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Propietario	
Descripción:	El sistema debe permitir que el propietario modifique los datos de un animal	
Flujo principal	Evento Actor	Evento Sistema
	1.Ingresar al sistema	
		2. Validar datos del usuario
	3.Activa la función animal	4.Se muestra el perfil del animal
	5.El usuario escoge la opción editar	6. se despliega el formulario para editar el animal
	7.Edita los datos del animal	
Precondición	1.El animal debe existir en el sistema	
Postcondicion	Se actualizan los datos del animal	

Tabla 8. Caso de uso editar datos del animal

Código:	REC 006	
Nombre:	Eliminar animal	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Propietario	
Descripción:	El sistema debe permitir que el usuario propietario elimine un animal	
Flujo principal	Evento Actor	Evento Sistema
	1.Ingresar al sistema	
		2. Validar datos del usuario
	3.Activa la función animal	4.Se muestra el perfil del animal
	5.El usuario escoge la opción eliminar	
Precondición	1.El animal debe existir en el sistema	
Postcondicion	Se eliminan los datos del animal en el sistema	

Tabla 9. Caso de uso eliminar animal

Código:	REC 007	
Nombre:	Agregar evento del animal	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Propietario, Administrador finca	
Descripción:	El sistema debe permitir a los usuarios agregar eventos que le suceden al animal.	
Flujo principal	Evento Actor	Evento Sistema
	1.Ingresar al sistema	
		2. Validar datos del usuario
	3.Activa la función animal	4.Se muestra la información general del animal
	5.El usuario da clic en la opción perfil	6. Se muestra el perfil del animal.
	7.El usuario da clic en la opción registra novedad	8.Se despliega el formulario de agregar novedad
Precondición	1.El animal debe existir en el sistema	

	2. Que exista una novedad
Postcondicion	Se agrega la novedad en el sistema

Tabla 10. Caso de uso agregar evento del anima

Código:	REC 012	
Nombre:	Ingresar a la app	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Administrador finca	
Descripción:	solicitud de usuario y contraseña para ingresar a la app	
Flujo Principal:	Evento Actor	Evento app
	1-Abre el sistema	
		2-Solicita usuario y contraseña
	3.Registra usuario y contraseña	
		4.Valida Datos del usuario
Precondición	1.El usuario no existe en el sistema	
	2.No hay conexión a internet	
	3. Datos incorrectos	
Postcondicion	El usuario ingresa a la app	

Tabla 11. Caso de uso inicio sesión app

Código:	REC 015	
Nombre:	Agregar evento del animal desde la app con conexión	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Administrador finca	
Descripción:	La app debe permitir a los usuarios agregar eventos que le suceden al animal.	
Flujo principal	Evento Actor	Evento app
	1.Ingresar a la app	
		2. Validar datos del usuario

	3. Digita el código del animal y le da clic en buscar	
		4. Verifica que el código exista
	5. Le da clic en el icono de agregar novedad	6. Se despliega el formulario de agregar novedad
	7. el usuario agrega la novedad	
Precondición	El código debe existir en el sistema	
	Verificar que aiga conexión a internet	
Postcondición	Se agrega la novedad en el sistema	

Tabla 12. Caso de uso agregar evento desde app con conexión

Código:	REC 016	
Nombre:	Agregar evento del animal desde la app sin con conexión	
Prioridad:	Alta	
Actor:	Administrador finca	
Descripción:	La app debe permitir a los usuarios agregar eventos que le suceden al animal.	
Flujo principal	Evento Actor	Evento app
	1. Ingresar a la app	
		2. Validar datos del usuario
	3. Digita código del animal y le da clic en buscar	
		4. Verifica que no exista conexión
		5. Se despliega el formulario de agregar novedad
	7. el usuario agrega la novedad	
		8. La app muestra un mensaje. Los datos se han

		almacenado en el equipo
		9.Verifica que haya conexión
		10.sincroniza datos
Precondición	1. Que el código exista en el sistema	
	2. Que se halla agregado una novedad	
Postcondicion	Se agrega la novedad en el sistema	

Tabla 13. Caso de uso agregar evento desde app sin

ANEXO D DISEÑO DE INTERFAZ GRÁFICA CON XAML



Figura 47. Pagina inicio web

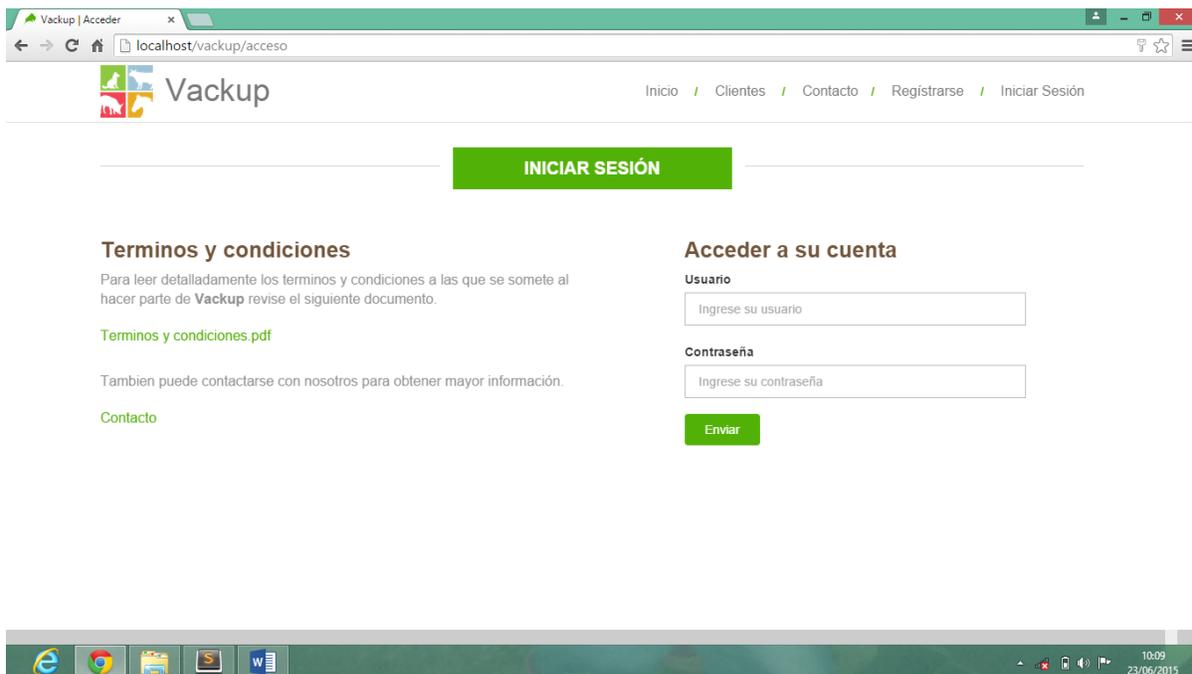


Figura 48. Pagina inicio sesion web

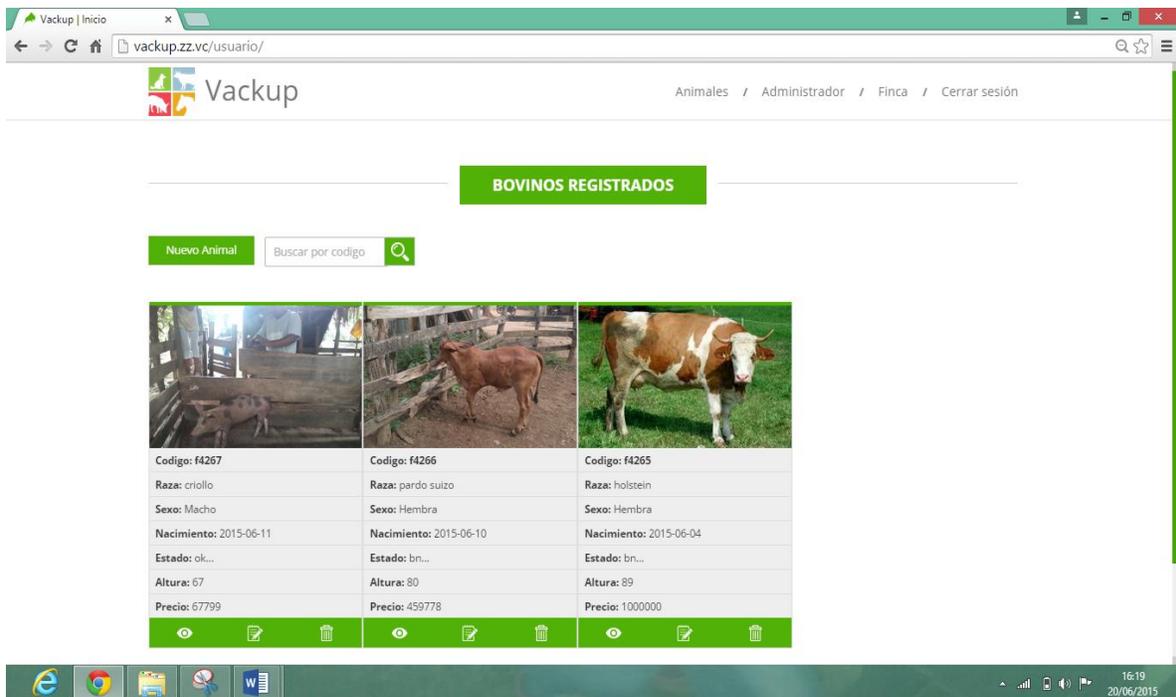


Figura 49. Pagina inicio sesion web

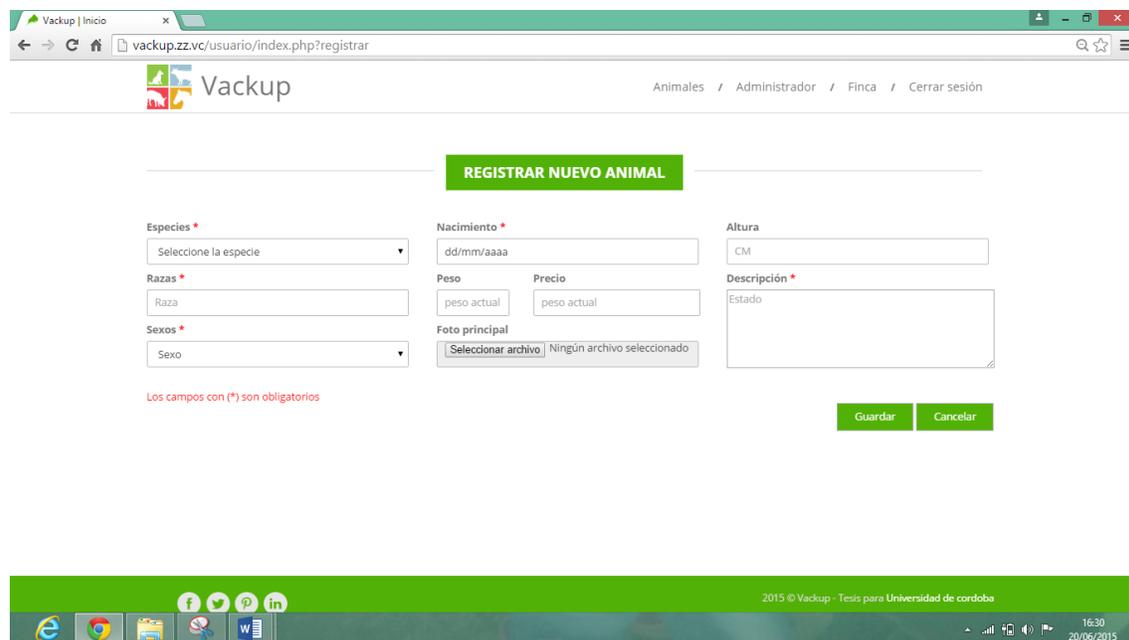


Figura 50. Pagina agregar animal

Información general

Nacimiento: 2015-06-11
 Tipo: Porcino
 Sexo: Macho
 Raza: criollo
 Precio: \$ 67799
 Altura: 67 cm.
 Fecha registro: 2015-06-13 19:24:13

Descripción: ok

Novedades registradas

Registros por pagina: 10

Buscar:

Num	Título	Descripción novedad	Fecha suseso	Encargado	
1	castracion	buen procedimiento	2015-06-13	juan lopez	
2	vacuna	ok	2015-06-13	juan lopez	
3	prueba sin conexion1	ok	2015-06-13	juan lopez	
4	prueba sin conexio2	ok	2015-06-13	juan lopez	
5	prueba sin conexion 3	ok	2015-06-13	juan lopez	
6	prueba sin conexion 4	ok	2015-06-13	juan lopez	

1 de 1

Previous 1 Next

Figura 51. Pagina perfil animal

Registrar novedad del animal

Título:

Descripción:

Fecha suseso:

Registros por pagina: 10

Buscar:

Num	Título	Descripción novedad	Fecha suseso	Encargado	
1	a	S	2015-5-11	encargado	

1 de 1

Previous 1 Next

2015 © Vackup - Tees para Universidad de cordoba

Figura 52. Pagina registro de novedades

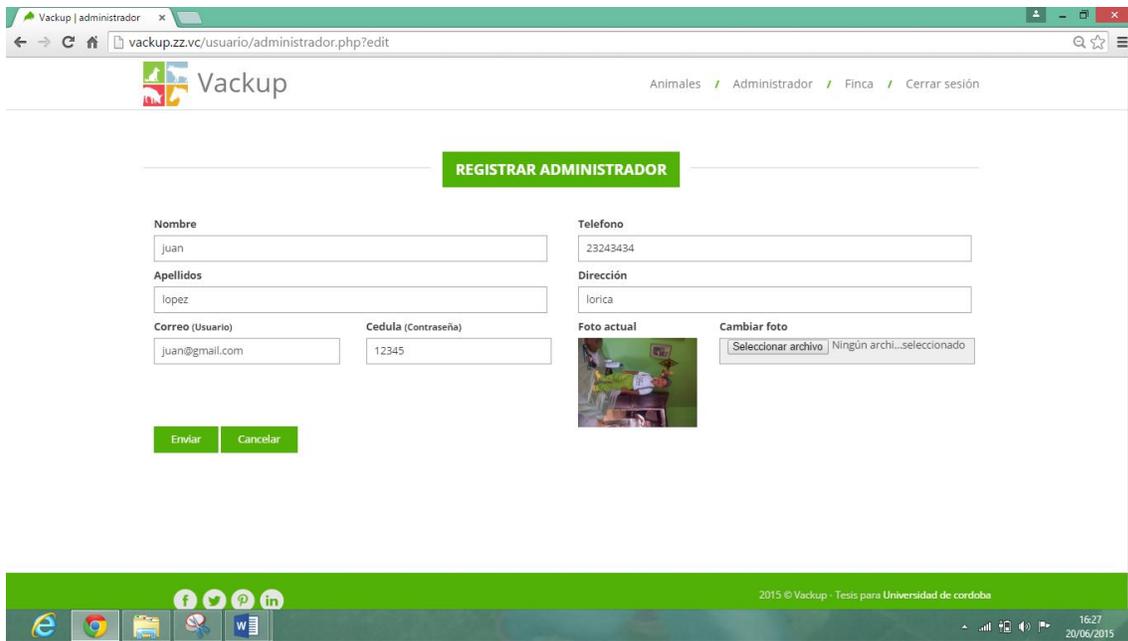


Figura 53. Pagina agregar administrador