

Desarrollo y aplicación del software ECOSPIG codificado en lenguaje de programación

JAVA para la granja PORCIGAR S.A.S.

Trabajo de Grado para Optar al Título de Zootecnia

Elkin Yadir Cordero Cordero

Director

Zootecnista. Jerson Adolfo Estupiñán Méndez

Codirector

Ingeniero de Sistemas. Fabian Ferney Roa Prada

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia - IPRED

Programa de Zootecnia

Bucaramanga

2023

Agradecimientos

A mis padres, Rodolfo Sandoval y Belen Cordero, por brindarme una educación excepcional. Gracias a ellos, he adquirido una cultura que hoy en día admiro y que me ha permitido hacer amistades en muchos lugares. También a mi familia, por su amor y apoyo incondicional. En especial a mi tío Waldo cordero, quienes me han estado incondicionalmente en momentos de necesidad.

A cada persona me aporta su granito de arena. Agradezco a mis docentes por su guía y enseñanzas que me ayudaron a crecer como persona y profesional. Como la universidad o colegio por brindarme el apoyo. Pilares fundamentales en mi vida cotidiana que nos hace más competitivos cada día.

A mis amigos, por su ánimo y compañía en los momentos difíciles y compartir vivir etapas inolvidables. A mi pareja por su amor, apoyo, motivación, compartir diario durante este gran proceso. Al estudiante de ingeniería de sistemas Jhon Alexander Niño Cordero, quien me brindo una ayuda fundamental para hacer posible este proyecto. Su apoyo y su dedicación porque Gracias a él, pude superar los obstáculos que se presentaron en el camino, permitiendo culminar este proyecto con éxito. Agradezco a todo aquel que ha sido un apoyo incondicional y que, hasta de manera subconsciente, ha permitido que este proyecto culmine.

Por otra parte, quiero agradecer a aquellos que he elegido como guías y mentores, quienes me sirven de inspiración para superar los obstáculos que nos impone el destino. La meta es llegar a estar a su nivel. Específicamente, agradezco a aquellos que creen y están en constante innovación y actualización, con afinidad por la tecnología, por impulsarme a realizar este gran proyecto.

A mí mismo por no abandonar este proyecto a pesar de los obstáculos. A todo el que apoya o permite el desarrollo, innovación, transformación del sistema productivo tradicional con los avances de la ciencia y tecnología, contribuyendo a unificar estas dos ciencias que trasforman el sector agropecuario, la base de nuestro alimento.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	12
1 Planteamiento del Problema	15
2 Objetivos.....	17
2.1 Objetivo General.....	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3 Marco legal	18
4 Marco teórico.....	20
4.1 Porcicultura en Colombia	20
4.2 Producción porcina	20
4.3 Etapas.....	20
4.3.1 Gestación	20
4.3.2 Lactancia.....	21
4.3.3 Lechones	21
4.3.4 Lechones post-destete.....	21
4.3.5 Crecimiento	21
4.3.6 Acabado	21
4.4 Nutrición.....	22
4.4.1 Alimento concentrado.....	22
4.4.2 Factores determinantes para la nutrición porcina	22
4.4.3 Sistemas de engorde en nutrición porcina	23

4.4.4	Las BPP	23
4.4.5	Trazabilidad.....	23
4.4.6	Registros	23
4.4.7	Control de información.....	24
4.4.8	Optimización de recursos	24
4.4.9	Digitalización.....	24
4.5	Base de datos	25
4.5.1	SQL.....	25
4.5.2	Software.....	25
4.5.3	Lenguaje de programación	25
4.5.4	Java	26
4.5.5	Entorno de desarrollo (IDE)	26
4.5.6	Net beans	26
4.5.7	Control de versiones	27
4.5.8	Licencia	27
4.5.9	Prototipo de software.....	27
4.6	Framework.....	28
4.7	Modelo Vista Controlador	28
4.8	Delimitación del proyecto.....	28
5	Metodología.....	29
5.2	Ubicación.....	30
5.3	Identificación de requerimientos	30
6	Metodología de Programación.....	31

5.3.1	Programación de software	31
5.3.2	Ingeniería y análisis de sistema	31
5.3.3	Análisis de requisitos de software	31
5.3.4	Diseño	31
5.3.5	Codificación.....	32
5.3.6	Prueba	32
5.3.7	Informes.....	32
5.3.8	Resultados.....	32
5.4	Requerimientos del sistema	40
7	Cronograma	42
8	Conclusión	
	¡Error! Marcador no definido.	
9	Recomendaciones	44
10	Referencias bibliográficas	45

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1_ Caracteristicas de los equipos.....	40
Tabla 2. Cronograma de actividades	42

Tabla de figuras

	Pág.
Figura 1. Instalación de los IDE	33
Figura 2. Algoritmo	33
Figura 3. Diagrama UML-Relaciones	34
Figura 4. Creación de la base de datos	34
Figura 5. Diagrama	35
Figura 6. Modelo vista controlador y driver SQL	36
Figura 7. Conexión de Ecospig a SQL	36
Figura 8. Vista ventana de inicio	37
Figura 9. Diseño de interfaz	37
Figura 10. Botón con tutorial.....	38
Figura 11. Registro y consultas	38
Figura 12. Funcionalidad.....	39
Figura 13. Creación del Ejecutable.....	41

Glosario

A continuación, se definen y comentan una serie de palabras que podrían resultar de difícil comprensión o desconocidas; esto con el fin de que quien tenga acceso a ellas logre ubicarlas adecuadamente dentro de lo que aquí se plantea y logre una mejor comprensión de los contenidos del presente trabajo

Base de Datos

Donde es almacenada la información, en este caso los registros de la granja y que puede ser consultada en tiempo real al estar conectada a cualquier software

Cerdos

Dentro de la especie animal están los cerdos animales domesticados de tamaño medio que alcanzan pesos de más 150kg

Colecta

Donde el macho es subido en un dispositivo o adecuación para simular la cerda y poder exponer su pene y extracción de su semen y posterior uso

Corral

Espacio requerido para cada etapa del cerdo desde su madre hasta los cerdos gordos con medidas específicas

Entorno de Desarrollo

Es un software específico donde se convierte en un espacio de trabajo que permite a los desarrolladores crear una aplicación o realizar cambios en ella

Hembras

Las encargadas de la cría de los lechones resultado de la monta del cerdo macho con estas

Java

Lenguaje de programación para computadoras y dispositivos móviles multiplataforma orientada a objetos y de software libre dependiente

Lechón

El cerdo recién nacido hasta el destete resultado del parto posterior a la monta que se le hace a la cerda

Lenguaje de Programación

El idioma que permite interactuar con la computadora para la ejecución de programas

Machos

Dentro de la especie animal cerdos estos están dedicados a preñar las hembras y en estas producciones también son colectados manualmente por operarios

Monta

Acción por la cual el macho salta y preña la cerda o en este caso manual se le llama inseminación

Porcicultura

La ocupación dedicada a la cría intensiva de los cerdos para el aprovechamiento como lo es de su carne piel abono metanol entre

Software

Es todo el compuesto de programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

Software Libre

es aquel que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. Significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software

Resumen

Título: Desarrollo y aplicación del software ECOSPIG codificado en lenguaje de programación JAVA para la granja PORCIGAR S.A.S*

Autor: Elkin Yadir Cordero Cordero**

Palabras Clave: software, libre, información, análisis, cerdos

Descripción:

Este proyecto busca mejorar el rendimiento de la producción porcina, ya que el sector es influyente en nuestro país. En nuestra región vemos el ejemplo de la granja porcigar S.A.S, la cual hace la toma de algunos datos a mano, por lo tanto, no me permite generar informes con toma de decisiones. Buscando así la agilidad y rapidez al momento de ver la trazabilidad, hojas de vidas, estado de la empresa en costo-beneficio. Y para darle solución aplicaremos tecnología específica desarrollando un software especializado que nos ayude a tener un control de nuestras finanzas, estando al tanto en precios de productos y de insumos requeridos por dicha producción. También a nuevos productores hacerles un balance de acuerdo a nuestra información tomada y datos de la web y literatura, orientando a los dueños de las granjas decirle al cliente cuanto tiene que invertir, cuánto cuesta mantenerla, cuanta ganaría, en cuanto tiempo lo haría, con cuantos animales se recomienda todo esto para dar seguridad como nuevo emprendedor, dotarle con la información necesaria de proveedores todo esto desarrollado en el lenguaje de programación java en versión de escrito con interfaz sencilla donde pueda ver la hoja de vida de cada hembra con consulta rápida.

* Trabajo de Grado

** Instituto de Proyección Regional y a Distancia IPRED. Facultad de Zootecnia. Director: Jerson Adolfo Estupiñán Méndez zootecnista. Codirector: Fabian Ferney Roa Prada. Ingeniero de sistemas Especialista en TADS

Abstract

Title: Design and application of the ecospic Software that systematizes allowing decision making in the pig farm developed in Java Programming Language *.

Author: Elkin Yadir Cordero Cordero**

Keywords: software, free, information, information, analysis, pigs

Description:

This project seeks to improve the performance of swine production, since the sector is influential in our country. In our region we see the example of the porcigar farm, which makes the taking of some data by hand, therefore, does not allow me to generate reports with decision making. We are looking for agility and speed at the moment of seeing the traceability, life sheets, and cost-benefit status of the company. And to provide a solution we will apply specific technology by developing specialized software that will help us to have control of our finances, being aware of product prices and inputs required for such production. Also to new producers to make them a balance according to our information taken and data from the web and literature, guiding the owners of the farms tell the customer how much to invest, how much it costs to maintain it, how much would earn, how long it would, how many animals is recommended all this to give security as a new entrepreneur, provide you with the necessary information from suppliers all this developed in java programming language in writing version with simple interface where you can see the resume of each female with quick consultation.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

**Institute of Regional and Distance Projection IPRED. Faculty of Zootechnics. Director: Jerson Adolfo Estupiñán Méndez zootechnician

Introducción

La Porcicultura se ocupa de la cría, reproducción y producción de cerdos, el cual, abarca todo el programa alimenticio, sanitario, genético y manejo en general para la producción de carne de cerdo para el consumo humano. Esta actividad pecuaria, esta dividida principalmente de dos maneras sitios o Granjas, cada uno con una función específica durante en el ciclo de producción del porcino. Principalmente se encuentran los corrales de cría de cerdos, que cuentan con áreas de gestación y crianza, cuya función está la de producir lechones, por otra parte, los corrales de ceba los cuales presentan como finalidad el engorde de cerdos para su comercialización como producto alimenticio y existen granjas ciclo completo, son aquellas en las que se comprenden todas las etapas desde la gestación hasta la ceba de los cerdos (ANDRÉS, 2019).

A nivel mundial, el sector porcino se encuentra en niveles de producción cada vez más altos, si bien ha experimentado un aumento importante en los últimos años, debido a que algunas empresas porcinas no cuentan con la información necesaria o la más óptima las cuales, no permiten la toma de decisiones informadas con tiempo para detectar fallas, planificar actividades, además de no tener control sobre los registros diarios de producción en la empresa (Porcicultura.com, 2023).

Para mejorar el desempeño de la producción porcina, es importante brindar orientación a los propietarios de granjas sobre cómo cumplir con las regulaciones que deben seguir para realizar dichas actividades, ya que el sector porcino representa uno de los mayores potenciales de nuestro país (Ramírez, 2019).

El uso de tecnología en los últimos años se ha evidenciado un aumento en la implementación de tecnologías dentro de las granjas porcícolas, dentro de estas tecnologías se implementaron estrategias para minimizar los problemas ocasionados por temperatura ambiente (ventilación), la monitorización de la calidad del aire ya también se ha estado investigando acerca de la salud animal

dentro las granjas (Arruda, 2019). Otras estrategias de tecnologías es el uso de alimentadores automáticos basados en datos indicadores en tiempo real a un nivel individual; sin embargo, el uso de la tecnología para evaluar el cumplimiento de las normas de bioseguridad no se ha investigado previamente.

Las TICs y las metodologías de aprendizaje original, así como tal servicio de las grandes empresas agropecuarias, pueden ponerse al servicio de las pequeñas y medianas empresas, logrando importantes impactos en producción y productividad (Ojeda E & Sosa., 2018).

La implementación de software dentro del sector pecuario en el transcurso del tiempo ha venido presentando impactos positivos en la maximización de las producciones llegando al punto de mejorar los índices que se presentan dentro de esta con la ayuda de programas, algunas de estas comunidades son:

Vaquitec: esta comunidad elabora software tanto para porcinos como en bovinos, conejos y ovinos con versiones para dispositivos móviles, aplicativo web, este programa de gestión le ayudará a optimizar el rendimiento de su granja y a aumentar su productividad, es producida por una empresa española con soporte para Latinoamérica, todo esto bajo una licencia, dentro de su principales funciones son: Reproducción, semen, machos, registros de individuos, engorde, gestión del alimento, económico, médico, base de datos local o en la Nube. (AGRITEC, 2023). Suinoweb: este Sistema maneja dos versiones una premium y otra de expertos, Captura electrónica de temperatura y humedad relativa, informes con estadísticas técnico-económicas para el análisis y toma de decisiones y herramientas de análisis de heredabilidad de genética, sistema video-data para análisis dinámico de información y conexión a internet bajo el concepto ecosistema digital (LTDA S. , 2023). **MTechSystems:** gestión porcina y su cadena de suministro completa del sector, el software para cerdos que cambia el juego le permite gestionar toda su operación, desde la gestión de la granja de

cerdas hasta la cosecha, para obtener un análisis de costes preciso y una trazabilidad completa (MTechSystems, 2022).

MAXIMUS Software: le permite gestionar toda su operación, desde la gestión de la granja de cerdas hasta la cosecha, para obtener un análisis de costes preciso y una trazabilidad completa, dirigir la producción de esta manera aporta poco o ningún valor a la hora de tomar decisiones impactantes y oportunas (Inagrofar, 2023).

Software GANADERO SG: la empresa más grande de Latinoamérica si hablamos de software con soporte para Windows, Android, Apple, hasta para harmony OS, pero, bajo licencia, con múltiple funcionalidad como lo es, sincronizar los datos del Software GANADERO SG a su teléfono o Tablet en Android o IOS y consultarlos incluso sin internet, funciona en modo avión (LTDA, 2023).
GANADERO APP: es de uso exclusivo para usuarios del Software GANADERO SG. Almacena la base de datos de las fincas en la nube, fabrica chapetas electrónicas para cerdos y software de cultivos. aforo digital, registros, reproducción, inventarios, potreros, leche, calidad de embriones, lotes e importar datos desde Excel y con innumerables funciones.

1 Planteamiento del Problema

Desde que el planeta ha sido abordado por nuevas tecnologías y avances en la manipulación de datos y formas de automatizar tareas, se ha visto un progreso significativo en todas las áreas, disminuyendo su tiempo de ejecución; un claro ejemplo es el de los alimentos los cuales recorren grandes trayectos desde su producción hasta alcanzar al consumidor, lo cual implica la implementación de un sistema de seguimiento para garantizar su calidad y seguridad a la hora de consumir dichos productos (Castillo Landinez et al., 2019), a estos métodos para el rastreo se les conoce como herramientas de trazabilidad. Según Costa et al. (2013), esta técnica comprende todas las técnicas y tecnologías que ayuden a ubicar un animal, producto o mercancía con fin alimenticio, por lo cual, se le pueda llevar control histórico de su procedencia y a que tratamientos fue sometido.

Las mejoras continuas de los procesos en toda actividad productiva incluidas las del sector agropecuario, han dado origen y adopción a los sistemas de gestión, dado que las normativas y metodologías se establecen para dirigir y controlar los procesos de las empresas (Granda-Romero et al., 2021). Es por ello que, la demanda de estos sistemas ha venido presentando alzas, y requieren ser implementados en sector como la producción porcina dadas las necesidades del sistema.(Ramírez Quinatoa, 2019).

Hoy en día hay muchas granjas porcinas que tienen problemas para identificar y manejar a los animales, tanto de forma individual como en grupo, y tienen dificultad para recopilar los eventos de producción que se generan a diario (Moreno & Aparicio, 2015); partiendo de estas problemáticas en el control de la información, las empresas se ven obligadas a recurrir a métodos y alternativas como

la construcción de una base de datos para poder llevar registros de forma eficaz y eficiente que les facilite comprender los resultados obtenidos.

En Colombia, la porcicultura al igual que muchas fincas, se ha caracterizado a lo largo de los años por un inadecuado manejo y administración desde el punto de vista tecnológico; en su afán por mejorar y aumentar su rentabilidad del sistema, se han buscado formas para modernizar su gestión, tanto en el área productiva como administrativa (Correa D, 2015).

¿Es posible tener un control del sistema productivo mediante la trazabilidad de los animales y su productividad mediante un software, que permita optimizar el uso de los recursos y agilice la consulta de información para la toma de decisiones?

En la provincia de García Rovira las granjas productoras de cerdo presentan bajos niveles tecnológicos frente a la utilización de sistemas de información para el control productivo y reproductivo. Por ello, nace la idea de elaborar un software especializado, que ayude a tener un control de la información, finanzas, precios y la trazabilidad teniendo como referencia la trayectoria que la empresa PORCIGAR SAS, ha desarrollado dentro de la región, y que pueda servir como referencia para nuevos productores; durante el desarrollo se busca guiar a nuevos productores, guiarlos en cuanto tiene que invertir, cuánto cuesta mantenerla, cuánto ganaría en cuanto tiempo lo haría y con cuántos animales. Dicho software desarrollado en el lenguaje de programación java en versión de escritorio, con descarga disponible en un sitio web

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar e implementar el Software ECOSPIG para la optimización de recursos, control de la información y la toma de decisiones en la granja PORCIGAR S.A.S de Málaga - Santander

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los requerimientos del sistema de información a partir de las necesidades productivas, reproductivas y económicas de la granja PORCIGAR S.A.S.
- Diseñar la base de datos mediante el entorno de desarrollo MANAGER SQL con lenguaje de SQL para el almacenamiento de la información
- Desarrollar el software ECOSPIG utilizando el entorno de desarrollo NETBEANS con lenguaje de programación JAVA para el análisis de datos productivos de la finca PORCIGAR.

3 Marco legal

LEY 1273 DE 2009 (enero 5) Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado “de la protección de la información y de los datos”- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones

LEY 23 DE 1982 por medio del cual se expide Sobre derechos de autor establecido por El Congreso de Colombia el 28 Enero de 1982 donde se decreta desde las disposiciones generales Sobre derechos de autor hasta las disposiciones jurídicas en la protección, control y sanción de los derechos de autor

Los derechos de autor se encuentran regulados en Colombia actualmente por la Ley 1915 del 12 de Julio de 2018 que modifica la Ley 23 de 1982 de derechos de autor, y la Decisión Andina 351 de 1993. Así mismo el Acuerdo 09 del 26 de marzo de 2012 del Consejo Superior Universitario de la Universidad Tecnológica de Pereira determina un estatuto de propiedad intelectual.

Ley 11723 de Software Libre 1993. Ley de Propiedad Intelectual modificada por la Ley 25036 de noviembre de 1998

Decreto 1360 de 23 de junio de 1989, por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro Nacional del Derecho de Autor

Decreto 2041 de 29 de agosto de 1991, por el cual se crea la Dirección Nacional del Derecho de Autor como Unidad Administrativa Especial, se establece su estructura orgánica y se determinan sus funciones

Proyecto de Ley 227 de 21 de abril de 1998, por medio del cual se define y Reglamenta el Acceso y el uso del Comercio Electrónico

Directiva Presidencial nº 03 de 15 de marzo de 2021. Lineamientos para el uso de servicios en la nube, Inteligencia Artificial, Seguridad Digital y Gestión de Datos

La Ley 115 de 1994, también denominada Ley General de Educación dentro de los fines de la educación, el numeral 13 cita “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo

La Ley 1341 del 30 de julio de 2009 es una de las muestras más claras del esfuerzo del gobierno colombiano por brindarle al país un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones, esta ley promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios

Ley 1774 de 2016 se establece el cuidado de los animales, el responsable o tenedor de ellos asegurará las condiciones mínimas de cuidado

RESOLUCIÓN NÚMERO 076509 DE 2020 (septiembre 25) por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener la Certificación en Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) en la producción porcina.

4 Marco teórico

4.1 Porcicultura en Colombia

En el país los resultados alcanzados por la porcicultura en los últimos años son fruto del trabajo de los poricultores dados por excelentes prácticas en la producción, orientados desde Porkcolombia (Porkcolombia, 2022) con una planeación estratégica que busca la sostenibilidad ambiental, social y económica del sector. El beneficio de ganado porcino y producción de carne de cerdo del 2022 son récord para el sector y lo convierten en una de las actividades del agro colombiano que registra un mayor crecimiento continuo en los últimos 12 años a una tasa promedio del 7,4% en beneficio y 9% en producción.

4.2 Producción porcina

Los cerdos son animales omnívoros por naturaleza gracias a esta ventaja pueden ser alimentados de forma estratégica, ya sea con una mezcla de cereales y fuentes de proteínas como la soja o harina de carne y huesos, entre otras (AgriFarming, 2023); en la cría intensiva estos están confinados en establos individuales y cada individuo se le puede asignar una parte del alimento facilitando su dosificación los cerdos por alimentación, ya que ellos tienen un tracto digestivo relativamente pequeño, con baja capacidad de almacenamiento. Por lo tanto, necesitan dietas muy concentradas y equilibradas para tener una alta capacidad de digerir los alimentos.

4.3 Etapas

4.3.1 Gestación

En esta etapa se debe restringir la energía y cantidad de alimento en general la dieta de las hembras, manteniendo solo los otros nutrientes, pero manejando cambios al final de la gestación con el fin de fortalecer la formación de sus lechones(Revista Agropecuaria, 2023)

4.3.2 Lactancia

Hay una maximización del consumo de alimentos en esta etapa, con el objetivo de aumentar la producción de leche para lechones y satisfacer los requerimientos mínimos de la madre

4.3.3 Lechones

Desde el nacimiento hasta el destete: es importante que los animales reciban calostro en este ciclo antes de las primeras 24 horas de vida(Revista Agropecuaria, 2023). Sirve como fuente de energía y proporciona anticuerpos necesarios para el crecimiento, además de proporcionar a los cerdos resistencia a diversas enfermedades.

4.3.4 Lechones post-destete

Es una fase compleja y delicada desde el punto de vista nutricional. Porque, en esta etapa, los animales reemplazan el alimento líquido (leche) por el sólido (alimento) esta transición es la más demorada y compleja(Revista Agropecuaria, 2023)

4.3.5 Crecimiento

esta etapa comienza en 25 kg y sube hasta 60 kg. Representa alrededor del 25% de los costos de alimentación, aquí es donde ocurre el crecimiento del tejido magro del animal. Por lo tanto, sus niveles nutricionales deben diferenciarse.(Revista Agropecuaria, 2023)

4.3.6 Acabado

representa la mayoría de los costos de alimentación del animal, que van desde los 60 kg hasta su sacrificio.

4.4 Nutrición

En primer lugar, cuando pensamos en la nutrición de los cerdos, es importante tener en cuenta las fases de alimentación de estos animales, con el fin de que la cría alcance su mejor rendimiento y ofrezca un producto de mejor calidad (Revista Agropecuaria, 2023), es necesario pensar primero en la nutrición ideal para cada etapa del animal. Además de ofrecerles una dieta que satisfaga sus requerimientos permitiéndole alcanzar los objetivos marcados, con esto le brindamos, el bienestar animal y este confort contribuye en varios aspectos a un excelente resultado productivo. Dentro de estas etapas encontramos la gestación (Granter, 2018), las hembras deben ser llevadas a la sala de partos y devueltas al área de monta/gestación, luego que los lechones sean destetados. Los lechones van al corral de precebo, donde completan la transición de leche a concentrado luego son trasladados a levante y posteriormente a ceba, donde finalizan su vida productiva. manteniendo así un flujo razonable de animales.

4.4.1 Alimento concentrado

En la actualidad, existen muchos tipos de concentrados producidos en nuestro país, y la calidad también es diferente. Este está compuesto por una mezcla de proteína, minerales, energía, oligoelementos, vitaminas, aminoácidos y demás aditivos formando una dieta equilibrada, los cuales son formulados y procesados específicamente para cada etapa del cerdo (Xu Alice Nutricorn, 2020),

4.4.2 Factores determinantes para la nutrición porcina

Como vimos en el tema anterior, la fase de la vida del animal habla bien de sus necesidades. los nutrientes requeridos son variables, lo que hace que la nutrición del cerdo también deba abarcar estas diferencias. (Revista Agropecuaria, 2023) Varios factores, además de la fase, son responsables de esta variación. Son los siguientes: Potencial genético, Edad, Sexo, Peso, Fase de producción. Todo esto con el fin de obtener la máxima eficiencia productiva del animal.

4.4.3 *Sistemas de engorde en nutrición porcina*

A pesar de que varios sistemas de nutrición porcina se aplican durante el período de engorde. Independientemente del sistema, se le proporciona la comida en forma dosificada o a voluntad. Por lo tanto, es necesario que el productor evalúe los costos y beneficios de cada tipo de nutrición porcina, En cualquier caso, el retorno positivo solo ocurrirá si el criador de cerdos tiene los conocimientos necesarios para proporcionar a sus animales la mejor comida y demás condiciones adecuadas para su explotación en un ambiente de bienestar.

4.4.4 *Las BPP*

Las buenas prácticas en la producción porcina son actividades relacionadas con el manejo de riesgos sanitarios, biológicos y químicos en la producción primaria de carne de cerdo. como propósito la obtención de un alimento sano y nutritivo que no constituya ningún riesgo para la salud del consumidor (ICA, 2016)

4.4.5 *Trazabilidad*

Es un método utilizado para garantizar la trayectoria de un producto, que le permite al comprador saber exactamente de dónde procede el producto que ha comprado y qué camino ha seguido. Identificar el origen o causa, en caso de problemas de calidad. (Quai des entrepreneurs, 2021) permite rastrear un producto, desde las materias primas hasta el tratamiento final que ha sufrido a lo largo de la cadena de producción, suministro y consumo, es esencial para ciertos sectores, como la industria agroalimentaria, farmacéutica y demás sectores.

4.4.6 *Registros*

Como es de esperar en una finca donde se manejan animales, es muy importante tener registros de todas las actividades y eventos en esta, para realizar revisiones periódicas,

alimentaciones, ventas, consultas también ver una trazabilidad y control de la información.(Duran Salazar W, 2013)

4.4.7 Control de información

La seguridad de la información no es solo un proceso de creación de productos, sino también un proceso de gestión, a través de requisitos de documentación estándar, la gestión de riesgos de seguridad de la información con la implementación de controles de seguridad apropiados, puede mejorar la estructura interna de la organización, ayudar a las organizaciones comerciales a reducir los riesgos a través de la planificación continua, implantación, análisis y acciones de mejora.

4.4.8 Optimización de recursos

La optimización de procesos aparece principalmente en empresas y otras instituciones, que están interesados en mejorar procesos comerciales o procesos de producción, es la optimización de diversos procesos en las organizaciones de manera, más eficiente y eficaz en procesos para economizar en muchas áreas. (sevDesk, 2019) las empresas antiguas tienen que trabajar muy intensamente en la optimización de procesos. Este es un proceso continuo. Agilizando el tiempo, aumentar su propia productividad y mejorar la calidad de manera sostenible. Primer paso es lograr la digitalización para una posterior sistematización.

4.4.9 Digitalización

Habrán más y más formas de recopilar, administrar y compartir datos. Esto incluye oportunidades y riesgos. Las oportunidades surgen de la disponibilidad más rápida de más datos a lo largo de la cadena productiva y de la conexión de datos para generar nueva información y conocimientos. Es aquí donde entra en juego las bases de datos donde le podemos incluir infinidad de datos (RDA, 2019).

4.5 Base de datos

Una estructura que me permite guardar gran cantidad de información de manera ordenada, dichos datos se pueden acceder de forma digital por lo cual este necesita de un software denominado sistema gestor de base de datos, el cual podemos ordenar, modificar y consultar la información guardada por la interacción necesita de un gestor de base de datos, permitiendo almacenar grandes volúmenes de datos: En investigaciones de Chávez. (2022) su estructura está conformada por tablas, consultas, formularios, informes, macros.

4.5.1 SQL

Este lenguaje de consulta estructurado, actualmente es el más utilizado en todo ámbito en el que se trabaje con bases de datos, este permite acceder, modificar o eliminar la información que se guardada en las bases de datos, esta información está relacionada entre sí, por lo que debe ser estructurada y almacenada. Dicho lenguaje permite interactuar con esa información (UNIR, 2022)

4.5.2 Software

El software es un conjunto de instrucciones que se le dan a una máquina, un programa que le indica a una computadora que realice una determinada tarea, para describir un programa de computadora que se ejecuta en una PC, teléfono móvil, tableta u otro dispositivo inteligente, tales como scripts, aplicaciones, programas y conjuntos de instrucciones, sin embargo, la palabra software fue acuñada por el matemático y estadístico John Tukey, en una edición de 1958 del American Mathematical Monthly, donde habló sobre la programación de calculadoras electrónicas. (Techopedia Inc of & margaret rouse, 2020)

4.5.3 Lenguaje de programación

Los lenguajes de programación son un conjunto de símbolos y códigos el cual es utilizado para guiar la programación de frameworks en el desarrollo de los softwares estos lenguajes de

programación han aumentado en poder y flexibilidad para acompañar tareas complicadas requeridas por la innovación y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), todas las máquinas y dispositivos requieren un lenguaje de programación para realizar sus actividades(Carrer Felipe, 2019)

4.5.4 Java

Java es una plataforma informática de lenguaje de programación creada por Sun Microsystems en 1995, ha evolucionado desde sus humildes comienzos hasta impulsar una gran parte del mundo digital actual, ya que es una plataforma fiable en la que se crean muchos servicios y aplicaciones, Los nuevos e innovadores productos y servicios digitales diseñados para el futuro también siguen basándose en Java.(grupo ebim, 2023)

4.5.5 Entorno de desarrollo (IDE)

Un entorno de desarrollo es dónde se puede llevar a cabo el desarrollo o creación del sistema, utilizando una computadora personal que requiere tanto hardware como software, es necesario crear un entorno que coincida con el lenguaje de programación utilizado y el sistema que se está desarrollando, también es indispensable para que los ingenieros desarrollen sistemas y software(hacchu navi Inc, 2022)

4.5.6 Net beans

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo integrado gratuito y de código abierto para desarrollar aplicaciones en los sistemas operativos Windows, Mac, Linux y Solaris, este IDE simplifica el desarrollo de aplicaciones web, empresariales, de escritorio y móviles utilizando las plataformas Java y HTML5, este ofrece soporte completo y gratuito para las principales tecnologías y plataformas de Oracle (Oracle, 2023). Según (Database Technologies NetBeans IDE La forma más rápida e inteligente de codificar, 2022).

4.5.7 Control de versiones

Es el proceso de asignar nombres de versión únicos o números de versión únicos a estados únicos de software de equipo, se le asignan en orden ascendente y corresponden a nuevos desarrollos en el software. se utiliza a menudo para rastrear las versiones gradualmente cambiantes de la información, también se conoce como control de código fuente, es usado para rastrear y administrar los cambios en el código del programa y en los equipos ayuda a mejorar el desarrollo y administrar los cambios en el código fuente a lo largo del tiempo.(CC BY-SA 3.0, 2021)

4.5.8 Licencia

Las licencias suelen otorgar a los usuarios finales el derecho a una o más copias del software sin infringir los derechos de autor, la licencia también define las obligaciones de las partes que celebran el acuerdo de licencia y puede imponer restricciones en el uso del software, los términos de la licencia del software generalmente incluyen el uso justo del software, las limitaciones de responsabilidad, las garantías y las exenciones de responsabilidad. Estas pueden ser propietarias, gratuitas o de código abierto.(TechTarget, 2023).

4.5.9 Prototipo de software

Los prototipos de software son implementaciones del sistema interactivo propuesto, creadas mediante técnicas de programación, que reproducen el funcionamiento de una parte importante de las funcionalidades, con el objetivo de probar determinados aspectos del sistema final." Suelen realizarse utilizando el lenguaje de programación o técnica que se haya elegido para desarrollar la aplicación, aunque también se pueden utilizar otras alternativas. (ANDRÉS, 2019)

4.6 Framework

El framework podría traducirse aproximadamente como un marco de trabajo, es el esquema o estructura creado y utilizado para desarrollar y organizar software específico. Esto permite una mejor organización y control del código diseñado, así como una posible reutilización en el futuro. Como resultado, garantiza una mayor productividad que los métodos tradicionales y una minimización de costos al racionalizar las horas de trabajo dedicadas al desarrollo. (NeoAttacK, 2022)

4.7 Modelo Vista Controlador

El MVC o Modelo-Vista-Controlador es un patrón de arquitectura de software que, utilizando 3 modalidades (Vistas, Modelos y Controladores) divide la lógica del aplicativo de la lógica de la interfaz en una aplicación. Es una arquitectura es de las más utilizadas en componentes gráficos básicos hasta sistemas empresariales; la mayoría utilizan MVC (o alguna adaptación del MVC) para la arquitectura, entre ellos podemos mencionar a Ruby on Rails, Django, AngularJS y muchos otros más. (Hernández, 2015)

4.8 Delimitación del proyecto

El software desarrollado en este este trabajo de grado permitio gestionar la información de los cerdos de las granjas, en este caso PORCIGAR SAS con datos recolectados y analizados en 6 meses, permitiendo funciones como:

- Gestionar la información de todos los animales que tiene la granja, como cerdas y sus etapas, lechones hasta el sacrificio, control semen, ingreso de personal
- Gestionar los registros de las actividades de gestación, demás actividades
- Gestionar la información de los partos con sus pesos generación de informes de peso por lotes.
- Mostrar las cerdas top de la granja, así como los descartes, cantidad, destetes, peso

5 Metodología

5.1 Metodología de Investigación

Teniendo en cuenta que no existen antecedentes claros de soluciones o proyectos alrededor de software aplicados a la gestión del ciclo de producción porcino, la metodología de investigación utilizada es de tipo exploratoria, puesto que nos ofrece un primer acercamiento al problema, análisis. la solución propuesta gira en torno a la recopilación de datos de la población animal de la finca porcícola y el análisis numérico de dichos datos con base en comparaciones con una base de referencia (Acuña V, 2018)

Para el desarrollo del mismo se tuvo en cuenta una serie de procedimientos, estos fueron: la Identificación de los requerimientos: se comenzó por recolectar los requerimientos del sistema o la aplicación para la cual se va a diseñar la base de datos, esto incluyo la identificación de las principales entidades, sus atributos y las relaciones entre ellas, posterior a esto se realizó el diseño del modelo conceptual: en donde se crea un diagrama de entidad-relación (ERD) que represente las entidades, atributos y relaciones identificadas en el paso anterior, se utilizan símbolos como rectángulos para entidades, elipses para atributos y líneas para las relaciones, por consiguiente, se tiene convertir el modelo ER a un modelo relacional: el cual transformo el diagrama ERD a un modelo relacional de tablas y columnas, es importante asegúrate de asignar claves primarias y claves foráneas para establecer las relaciones entre las tablas, otro paso importante es especificar las restricciones: se definieron la restricciones de integridad referencial, como las reglas de eliminación y actualización de los datos en las tablas relacionadas; seguido de esto la normalización de las tablas: se aplicaron las reglas de normalización para asegurar la eficiencia y la integridad de la base de datos, esto implica

dividir las tablas en estructuras más pequeñas y eliminar la redundancia de datos. Otro paso a seguir fue la creación del esquema físico: en el cual se definen los tipos de datos específicos y las restricciones de las columnas de cada tabla, también se consideró la indexación para mejorar el rendimiento de las consultas y finalmente la implementación de la base de datos: se utilizó un gestor de bases de datos como MySQL, PostgreSQL u otro de tu elección para crear las tablas, columnas y restricciones definidas en el paso anterior.

5.2 Ubicación

Este proyecto se aplicó en el municipio de Málaga - Santander en la granja de cerdos PORCIGAR S.A.S en la vereda el barzal finca “el terreno”, presentado a una altura 2000 m.s.n.m con temperaturas de 20°C, a 1kilómetro del casco urbano, la granja cuenta con distribución de 3 hectáreas.

5.3 Identificación de requerimientos

Se inicio con una encuesta a la granja para tener datos de referencia se visitará otras granjas para ver los estados actuales y compara esa información ejecutando un análisis posterior organizar componentes para programación aplicaremos la metodología en cascada. En la granja PORCIGAR SAS se encuestan a los operarios dueños administradores y demás empleados para tener los datos necesarios de esta manera un procesamiento de información con diferentes visitas para darle consistencia en el tiempo, posterior a eso visitaremos otras granjas para comparar los datos y tener puntos mínimos y máximos de referencia y estimar un promedio de la región. En la toma de datos los objetivos son lo parámetros productivos y reproductivos dentro de los productivos tenemos: duración de lactancia, momias, lechones nacidos vivos, lechones destetos, peso al nacer, peso al destete, peso al cambio de cada etapa, peso al sacrificio, conversión alimentar. y en los reproductivos: días abiertos, duración del celo, edad en primer celo, intervalo entre partos, partos cerda año, repeticiones, abortos,

mortalidades, longevidad, descartes PARA complementar los registros y la elaboración de la base de datos y determinar los requerimientos del software

6 Metodología de Programación

5.3.1 Programación de software

Para el desarrollo del sistema y su codificación se implementará la metodología de programación, Waterfall es similar a la cascada del agua usa framework lineal, la cual a continuación se define cada una de las etapas en ella encontramos el paso a paso para el desarrollo de software el cual inicia con el análisis para determinar requerimientos y garantizar la calidad del sistema ya con esto podemos iniciar el diseño para continuar con la escritura de código o codificación en el lenguaje seleccionado dando terminada esta etapa iniciamos las pruebas y depuración de errores ya superado este gran paso damos fin con exportar o generar informes.

5.3.2 Ingeniería y análisis de sistema

Debido a que el software es siempre parte de un sistema más grande, El trabajo comienza con el establecimiento de requisitos para todos los elementos del sistema, y luego la asignación algún subconjunto de estos requisitos de software.

5.3.3 Análisis de requisitos de software

El proceso de recopilación de requisitos está enfocado y la cantidad de información sobre el software, así como las características, el rendimiento y las interfaces requeridas.

5.3.4 Diseño

El diseño de software se enfoca en cuatro atributos diferentes del programa: estructura el proceso de diseño traduce los requisitos en una representación de software de la calidad requerida. antes de comenzar a codificar.

5.3.5 Codificación

El diseño debe traducirse a un formato legible por máquina. Si el diseño es detallado, la codificación puede hacerse mecánicamente.

5.3.6 Prueba

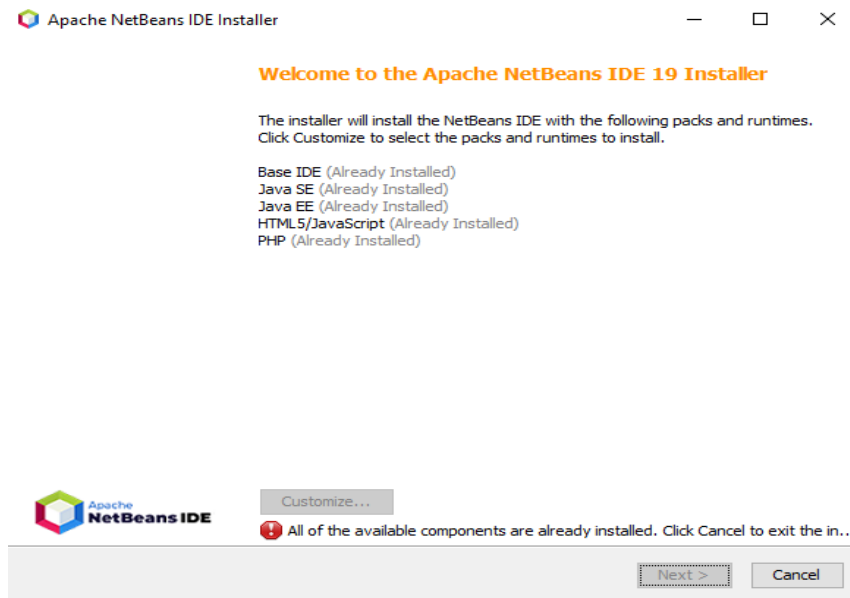
Después de generar el código, comienza la prueba del programa. se enfoca en la lógica interna del software y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren
Mantenimiento: El software estará sujeto a cambios después de su entrega al cliente.

5.3.7 Informes

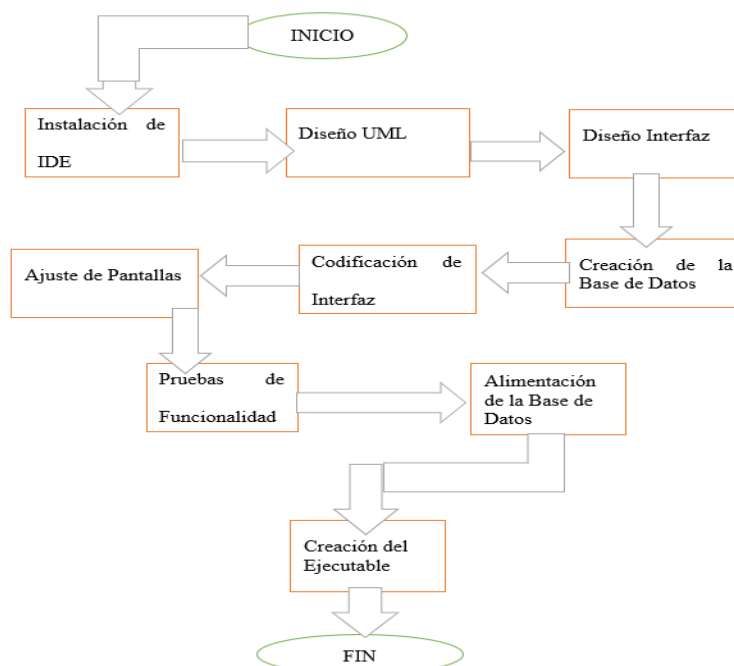
El programa tendrá un botón para generar informe detallado con los eventos más relevantes

5.3.8 Resultados

De acuerdo al informe el cual con accionar un botón se elabora automáticamente. Este me contribuye para la toma de decisiones dando cumplimiento a los objetivos a continuación se describe la secuencia para la elaboración del software.

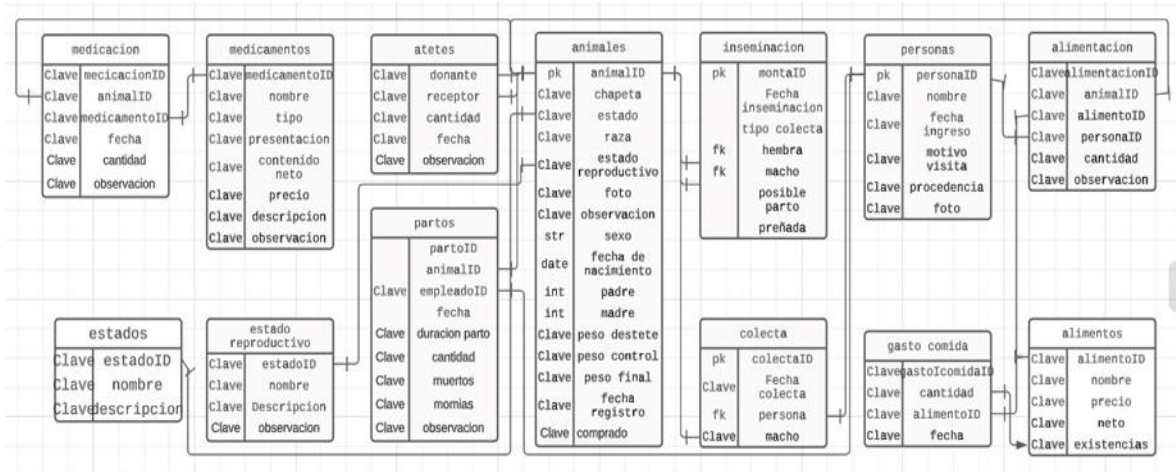
Figura 1 *Instalación de los IDE*

Nota. Se muestra ventana de instalación del NetBeans.

Figura 2 *Algoritmo*

Nota. Diseño del algoritmo como se desarrolló el proyecto.

Figura 3 *Diagrama UML-Relaciones*



Nota. El diseño de campos y tipo de texto también de cómo se relaciona la tabla principal con las demás

Figura 4 *Creación de la base de datos*

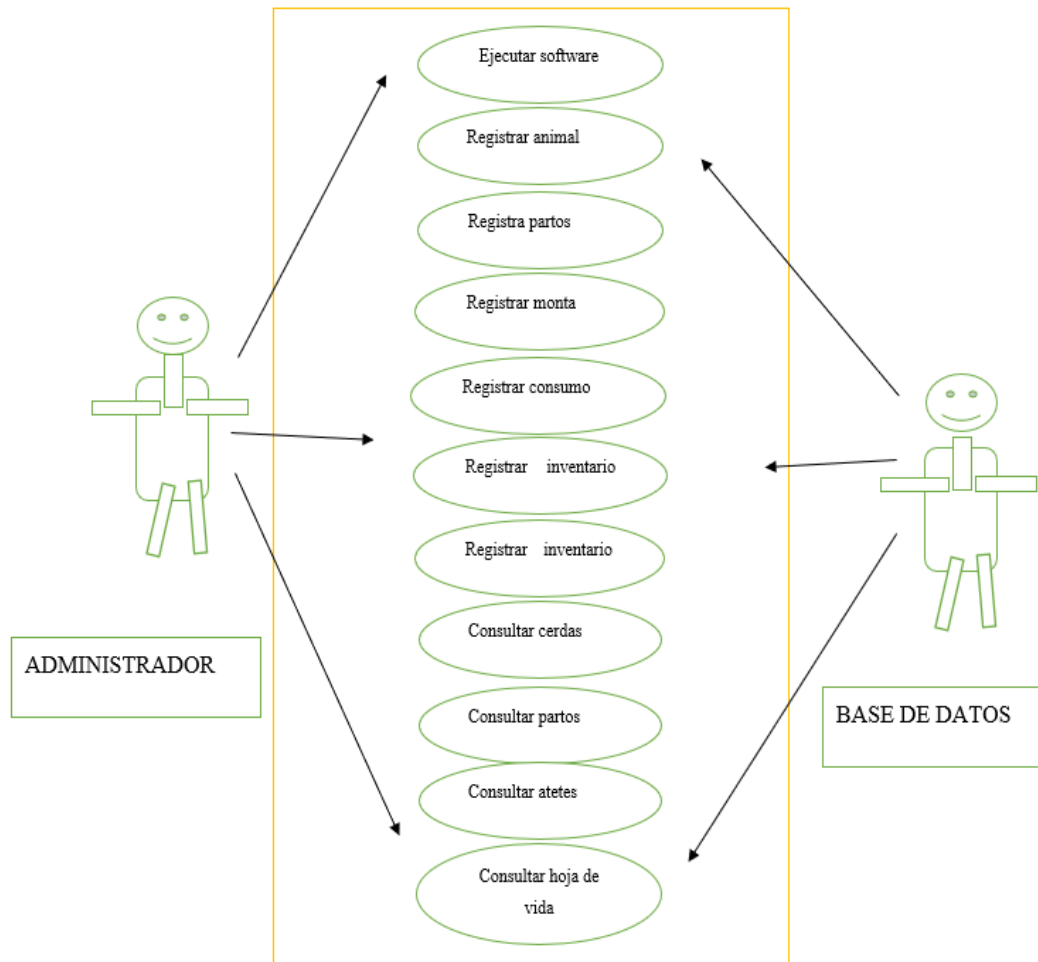
```

Use Ecospig
Go

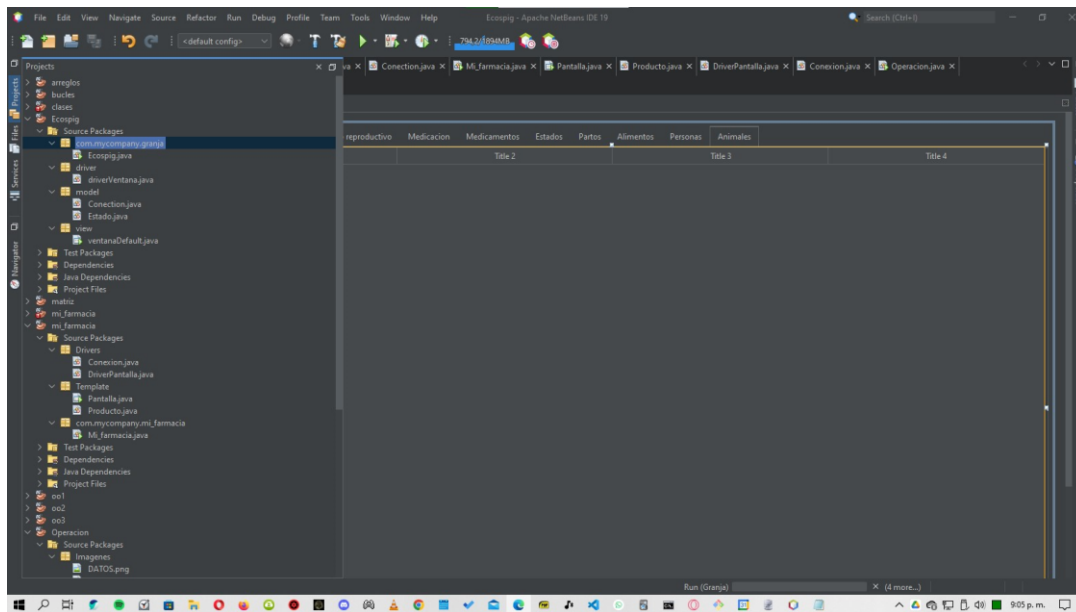
Create table Cerdas(
codigo_cerda int primary key NOT NULL,
Edad int NOT NULL,
Partos int NOT NULL,
Raza nvarchar(20) NOT NULL,
corral varchar (20) NOT NULL,
estado_reproductivo varchar(20) NOT NULL,
fecha_inseminacion date NOT NULL,
foto varchar (20) NOT NULL,
reptio varchar (20) NOT NULL,
observacion varchar (20) ,
)

Create table Partos
(
Id_parto int identity(1,1) primary key,
hembra int,
Nombre nvarchar(12),
fecha date not null,
duracion varchar (20),
cantidad_lechones varchar (20),
lechones_vivos varchar (20),
lechones_muertos varchar (20),
momias varchar (20),
peso_camada varchar (20),
duracion_parto varchar (20)
)
  
```

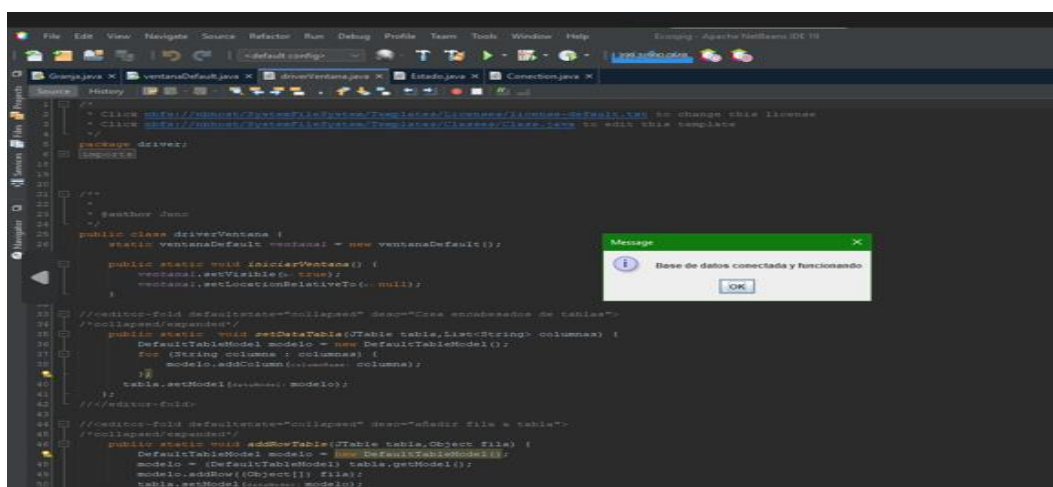
Nota. se muestra el código en SQL para la creación de las tablas

Figura 5*Diagrama*

Nota. Funciones del administrador funciones de la base de datos

Figura 6*Modelo vista controlador y driver SQL*

Nota. creación del modelo vista controlador el método elegido para la programación de Ecospig

Figura 7*Conexión de Ecospig a SQL*

Nota. corriendo el software conectado a la base de datos para guardar los registros

Figura 8

Vista ventana de inicio



Nota. al abrir el software mostrará esta ventana donde puede elegir opciones la “Como Hacerlo” para nuevo usuario con una función de cálculos y un tutorial en la “Usar software” donde podrá realizar los registros consultas y edición de datos

Figura 9

Diseño de interfaz

Nota. Diseño de la interfaz para los nuevos usuarios donde calcula parámetros dependiendo de las paridoras que elijan

Figura 10

Botón con tutorial

Design Preview [Mostrar]

PARAMETROS A CONSIDERAR EN CERDOS ENGORDE-

Espacio requerido por lechón: 0,75m²
 N° de animales por corral: 10 animales
 Superficie por jaula: 7,5m²
 Peso inicial de los lechones: 50 kg
 Peso de salida: 90 kg
 Ganancia diaria de peso: 900 g
 Tiempo de permanencia: 45 días
 Edad a la salida: 177 días

Espacios requeridos por categorías

Categoría	Número de Animales	Espacio vital m ²	Dimensiones (m x m)
Cerdas vacías o preñadas	1	2	2 x 1
	2	4	2 x 2
	3	6	2 x 3
	4	8	2 x 4
	5	10	2 x 5
Lechones destetos	1	0,75	0,87 x 0,87
	10	7,5	2,75 x 2,75
	20	15	3 x 5
	30	22,5	5 x 4,5
	40	30	5 x 6
Cochinatos de cebo	1	1,4	1,19 x 1,19
	10	14	3,75 x 3,75
	20	28	5,30 x 5,30
	30	42	6,49 x 6,49
	40	56	7,48 x 7,48
Verracos	1	3	1,75 x 1,75
	2	6	2,45 x 2,45

INDICE PROMEDIO PORCICULTURA

Edad cerda primer celo aprobado	210-240 días
Peso a la primer monta	mas de 120kg
Edad macho primer monta	240 días
Peso del macho	120-140kg
Relacion hembras-macho	25 a 1
% de Paricion	mayor a 82%
Intervalo entre partos	150
Partos cerda/año	2,5
Vida util cerda-macho	2,3-3 años
Lechos nacidos vivos	11
Peso promedio al nacer	1,4kg
Lechones destetos	10
Peso promedioal destete	7kg
lactancia	21-25
Gestacion	114-115
Rendimiento en canal	minimo 75%
Grasa dorsal	menor a 20mm

fuentes: Adaptado de Algunos aspectos sobre manejo en suinocultura Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. Red Porcina Iberoamericana, 2014

Nota. en la interfaz al presionar botón de nuevo porcicultor lo llevara a un tutorial de cómo hacerlo con parámetros promediados

Figura 11

Registro y consultas

The screenshot shows the 'Animales' (Animals) section of the ECOSPIG software. On the left, there is a sidebar with various filters and input fields for animal registration, including 'ID animal', 'Chapeta', 'Raza', 'Estado reproductivo', 'Sexo', 'Fecha de nacimiento', 'Padre', 'Madre', 'Peso destete Kg', 'Peso control Kg', 'Fecha Registro', and 'Observacion'. The main window displays a table with the following columns: ID Animal, Chapeta, Raza, Estado Repro, Sexo, Fecha de naci, Padre, Madre, Peso destete, Peso control, Peso final, Fecha registro, Comprado, and Observacion. The table contains one entry: ID Animal 2122, Chapeta Landrace, Raza Landrace, Estado Repro Gestacion, Sexo Hembra, Fecha de naci 03-03-2015, Padre 1410, Madre 2104.

Nota. ventana donde ingresamos datos para registrar actividades en este caso animales y me muestra lo que ya tengo registrados

Figura 12*Funcionalidad*

FUNCIONES EN LA PANTALLA DE ECOSPIG	
Entradas	Salidas
Numero de cerdas	Dimensión de instalaciones
Inventario animal	Machos por hembra
Ingreso de personal	Lotes por el número de vientres
Inventario de concentrado	Lechones destetos
control de medicamentos a cerdas	Consultar Pacientes
Consumo diario de concentrado	Ver Inventario de Concentrado
Crear inseminaciones	Consultar inseminaciones
Registrar fecha de parto	Consultar cerdas vacías
Registrar atetes	Historial de inseminaciones
	Ver partos
	Ver Cerdas con más lechones
	Ver cerdas donantes y receptoras para los atetes
	Ver resultado por marca de concentrado
	Cerda menos productiva

Nota. Funcionalidad del software las entradas y salidas que realizan el sistema

5.4 Requerimientos del sistema

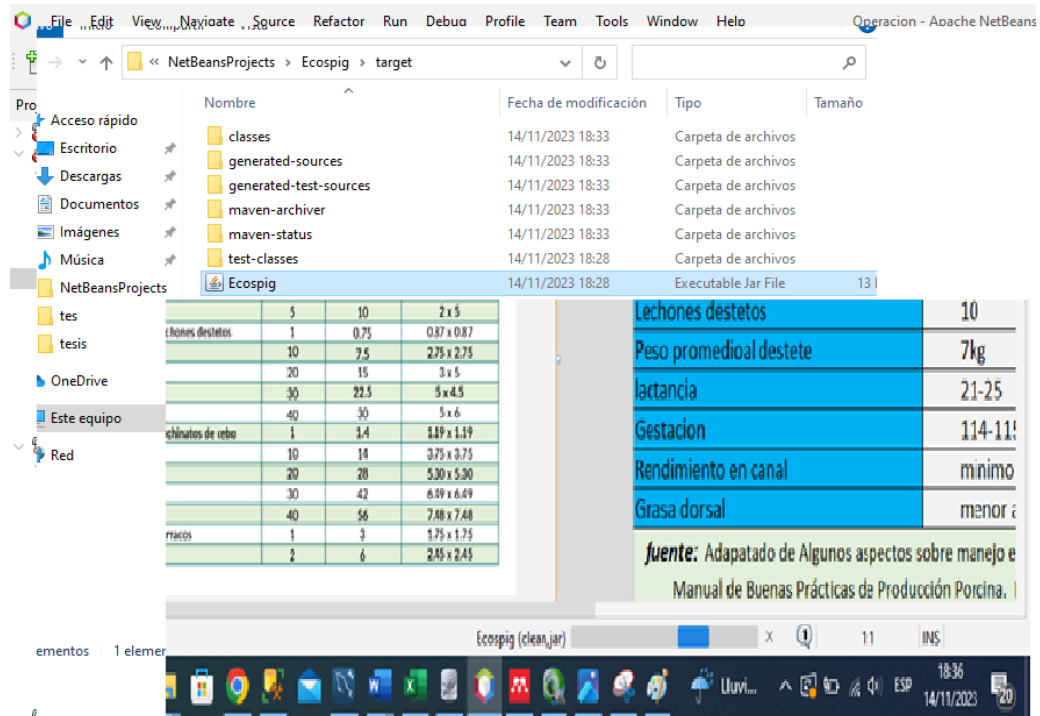
Tabla 1

Características de los equipos

- Windows 10 (8u51 y superiores)
- Windows 8.x (escritorio)
- Windows 7 SP1
- Windows Vista SP2
- Windows Server 2008 R2 SP1 (64 bits)
- Windows Server 2012 y 2012 R2 (64 bits)
- RAM: 128 MB
- Espacio en disco: 124 MB para JRE; 2 MB para Java Update
- Procesador: Mínimo Pentium 2 a 266 MHz
- Exploradores: Internet Explorer 9 y superior, Firefoxw

Figura 13

Creación del Ejecutable



Nota. compilación de código por NetBeans para creación de ejecutable (Ecospig.jar) para la posterior distribución

8 Conclusiones

Se propuso el modelo de Gestión de la información para el proceso productivo porcino en PORCIGAR SAS” como posible solución al problema en la toma de decisiones y de obtención de la información. Finalmente, se evidenció gran satisfacción por parte del propietario y funcionarios de la finca al ser conscientes del mejoramiento proporcionado por el modelo de producción.

Se creó una base de datos en SQL, recolectada en el periodo de 6 meses en la granja PORCIGAR SAS para el análisis con datos reales

Se desarrolló Ecospig en lenguaje de programación java usando el IDE NetBeans el cual almacena su registro en una base de datos en servidor local diseñada en sql

Se identificaron las necesidades de la granja con los aspectos técnicos de una unidad de producción de cerdos como son el reproductivo, productivo alimentación y mortalidad. la información que se desea obtener a partir de los datos que ingrese al sistema, con los cuales se produjo un modelo de los requisitos ideales y lógicos del usuario. Se diseñó y elaboró el Sistema de Información Gerencial, en el que se ingresaron datos con los que se probó su funcionamiento.

9 Recomendaciones

Realizar una actualización como trabajo futuro para tipo de dispositivos con sistema operativo Android Realizar un estudio estadístico descriptivo de los resultados arrojados por los modelos para soportar su evaluación.

Implementar la función de calcular costos de la producción porcina aplicando la trazabilidad de toda la cadena productiva y datos de toda actividad tales como transformación (Sacrificio y almacenado) y comercialización (Conservación y venta)

Ecospig, este proyecto de grado presenta una base fundamental para el desarrollo de futuras aplicaciones enfocadas al sector pecuario colombiano, especialmente, el porcícola. Ya que se alojará en una web y el código es open source el cual este disponible para cualquiera que intente mejorarlo

10 Referencias bibliográficas

Acuña V, P. a. (2018a). aplicación móvil nativa en android para la porcicultura en colombia. universidad nacional abierta y a distancia - unad.

Acuña V, P. a. (2018b). aplicación móvil nativa en android para la porcicultura en colombia. universidad nacional abierta y a distancia - unad.

AgriFarming. (2023). intensive pig farming advantages,disadvantages [Ventajas-Desventajas de la ganadería intensiva de cerdos]. <https://www.agrifarming.in/intensive-pig-farming-advantages-disadvantages>

AGRITEC. (2023a). Vaquitec. Obtenido de <https://www.agritecsoft.com/vaquitec/es/>

AGRITEC. (2023b). Vaquitec. Obtenido de <https://www.agritecsoft.com/vaquitec/es/>

ANDRÉS, C. (2019c). prototipo de aplicativo web para la gestión de granja porcina de la cooperativa multiactiva para el buen vivir y la paz del caquetá ubicada en la vereda aguabonita en el municipio la montaña. universidad tecnológica de pereira facultad de ingenierías.

ANDRÉS, C. (2019). prototipo de aplicativo web para la gestión de granja porcina de la cooperativa multiactiva para el buen vivir y la paz del caquetá ubicada en la vereda aguabonita en el municipio la montaña. universidad tecnológica de pereira facultad de ingenierías.

Arruda, A. G. (19 septiembre de 2019). 3tres.com. Obtenido de https://www.3tres3.com/latam/articulos/uso-de-tecnologia-en-granjas-porcinas-para-controlar-prrs_12292/

Arruda, A. G. (19 septiembre de 2019). 3tres.com. Obtenido de https://www.3tres3.com/latam/articulos/uso-de-tecnologia-en-granjas-porcinas-para-controlar-prrs_12292/

Carrer Felipe. (2019). O que é uma linguagem de programação e quais os tipos existem? [Qué es un lenguaje de programación y qué tipos existen].
<https://rockcontent.com/br/blog/linguagem-de-programacao/>

CC BY-SA 3.0. (2021). upravlenie versiami programming obespechenia Software versioning [Control de versiones de software: control de versiones de software].
https://ru.wikibrief.org/wiki/Software_versioning

Correa D. (2015). Elaboracion_Software_Agropecuario_GranjaSanSilvestre.

Duran Salazar W. (2013). incorporación y aplicación de tecnologías apropiadas para la identificación, registro y trazabilidad, en las cadenas productoras de carne y pie de cría bovina, en la empresa ganadería manzanares.

Granter. (2018). as fases da criação de suínos [las fases de la cría de cerdos].
<https://granter.com.br/as-fases-da-criacao-de-suinos/>

grupo ebim. (2023). ¿Qué es la tecnología Java? | Grupo EBIM.
<https://www.grupoebim.com/que-es-tecnologia-java/>

hacchu navi Inc. (2022). kaihatsu kankyo to wa? system kaihatsu de osusume no kaihatsu kankyo wa shoka [¿Qué es un entorno de desarrollo? Introducción de entornos de desarrollo recomendados para el desarrollo de sistemas].
<https://hnavi.co.jp/knowledge/blog/development-environment/>

Hernández, U. (2015). Obtenido de <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>

Hernández, U. (2015). Obtenido de <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>

ICA. (2016). Instituto Colombiano Agropecuario - ICA.
<https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica>

Inagrofar. (2023a). Soluciones Agropecuarias Inagrofar. Obtenido de <https://inagrofar.com/>

Inagrofar. (2023b). Soluciones Agropecuarias Inagrofar. Obtenido de <https://inagrofar.com/>

LTDA, S. (2023a). SuinosWeb. Obtenido de <https://www.suinowebs.com/>

LTDA, S. (2023b). SuinosWeb. Obtenido de <https://www.suinowebs.com/>

LTDA, U. (2023c). GANADER SG. Obtenido de <https://softwareganadero.com/lectores.aspx>

LTDA, U. (2023d). GANADER SG. Obtenido de <https://softwareganadero.com/lectores.aspx>

moreno ávila, o. de j., & aparicio naranjo, a. j. (2015). software para la administración y control de una granja que mejore la producción de ganado porcino en el departamento de córdoba omar.

MTechSystems. (2022a). Obtenido de <https://mtechsystems.io/request/demo/>

MTechSystems. (2022b). Obtenido de <https://mtechsystems.io/request/demo/>

NeoAttacK. (2022c). Obtenido de <https://neoattack.com/neowiki/framework/>

NeoAttacK. (2022d). Obtenido de <https://neoattack.com/neowiki/framework/>

Ojeda E, M., & Sosa., A. (2018a). Gestión de Información de Producción Porcina en Pie Toma de Decisiones. Scientia Et Technica.

Ojeda E, M., & Sosa., A. (2018b). Gestión de Información de Producción Porcina en Pie Toma de Decisiones. Scientia Et Technica.

Oracle. (2023). La forma más rápida e inteligente de codificar, NetBeans. <https://www.oracle.com/pe/tools/technologies/netbeans-ide.html>

Porcicultura.com. (2 de Octubre de 2023a). Porcicultura.com. Obtenido de <https://www.porcicultura.com/destacado/el-consumo-global-de-carne-de-cerdo-se-mantendra-en-ascenso-hacia-2030>

Porcicultura.com. (2 de Octubre de 2023b). Porcicultura.com. Obtenido de <https://www.porcicultura.com/destacado/el-consumo-global-de-carne-de-cerdo-se-mantendra-en-ascenso-hacia-2030>

Porkcolombia. (2022). Consumo de carne de cerdo en Colombia llegó a 13 kg por persona en 2022 – Porkcolombia. <https://porkcolombia.co/consumo-de-carne-de-cerdo-en-colombia-llego-a-13-kg-por-persona-en-2022/>

Quai des entrepreneurs. (2021). Une traçabilité des produits de qualité. <https://www.quai-des-entrepreneurs.com/une-tracabilite-des-produits-de-qualite/>

Ramírez Quinatoa, D. J. (2019a). sistema informático aplicando patrones de diseño y programación limpia para la producción porcina en la empresa proinba del cantón cevallos.

Ramírez Quinatoa, D. J. (2019). sistema informático aplicando patrones de diseño y programación limpia para la producción porcina en la empresa proinba del cantón cevallos.

RDA. (2019). Digitalisering van de veehouderij [Digitalización de la ganadería].

Revista Agropecuaria. (2023). Nutrição de suínos: entenda mais sobre as fases de alimentação [Nutrición porcina: entender más sobre las fases de alimentación]. <http://www.revistaagropecuaria.com.br/2020/04/03/nutricao-de-suinos-entenda-mais-sobre-as-fases-de-alimentacao/>

sevDesk. (2019). Prozessoptimierung - Definition, Ziele & die besten Methoden [Optimización de procesos: definición, objetivos y mejores métodos]. <https://sevdesk.de/blog/prozessoptimierung/>

Techopedia Inc of, & margaret rouse. (2020). What Does Software Mean? <https://www.techopedia.com/definition/4356/software>

TechTarget. (2023). What is a Software License? Everything You Need to Know.

<https://www.techtarget.com/searchcio/definition/software-license>

UNIR. (2022). Qué es SQL y cuáles son sus aplicaciones.

<https://www.unir.net/marketing-comunicacion/revista/que-es-sql/>

Xu Alice Nutricorn. (2020). Selection and Use of Concentrated Feed Additives for Pigs

[Selección y uso de aditivos concentrados para piensos para cerdos].

<https://www.linkedin.com/pulse/selection-use-concentrated-feed-additives-pigs-alice-xu>