



UISIL

Universidad Internacional San Isidro Labrador

Escuela de Ingeniería de Sistemas

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL
GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS

Aplicación para gestionar materias primas para alimentos para
animales y sistema de gestación para animales

Estudiantes:

Justin José Sánchez Sánchez

Julián Eduardo Zúñiga González

Pérez Zeledón, 2024

Declaración Jurada

Por este medio nosotros, Justin Sánchez Sánchez portador de cédula de identidad número 1-1722-0502 y Julián Zúñiga Gonzales portador de cédula 1-1740-0229, estudiantes de la Universidad Internacional San Isidro Labrador de la carrera de Licenciatura de Ingeniería en Sistemas, declaramos bajo fe de juramento y consientes de las responsabilidades penales de este acto, que somos los autores intelectuales del proyecto de graduación titulado:

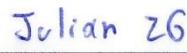
Desarrollo de una aplicación para la gestión de materias primas en la alimentación y el control del sistema de gestación de animales

Juramos que este proyecto programado es original y que respetamos las leyes de los derechos de autor, por lo que liberamos a la Universidad Internacional San Isidro Labrador, de cualquier responsabilidad en caso de que nuestra declaración sea falsa.

Brindada en San Isidro, Pérez Zeledón, San José, Costa Rica el día 29 de noviembre del año 2024.



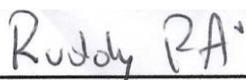
Ing. Justin Sánchez Sánchez
Céd 1-1722-0502



Ing. Julián Zúñiga Gonzales
Céd 1-1740-0229

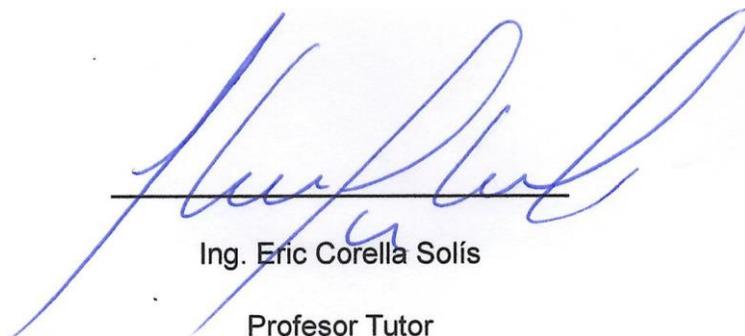
Tribunal Examinador

Proyecto Programado grado de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, presentado en noviembre del 2024, en la Universidad Internacional San Isidro Labrador ante el siguiente tribunal examinador.



Lic. Ruddy Rodríguez Acuña

Director de La Escuela de Ingeniería en Sistemas



Ing. Eric Corella Solís

Profesor Tutor



Ing. Michael Corrales Oviedo, MS.c.

Profesor Lector



Ing. Justin Sánchez Sánchez

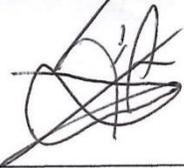


Ing. Julián Zúñiga Gonzales

Por medio de la presente, me complace confirmar la aceptación de la aplicación móvil, desarrollada por Julián Zúñiga González y Justin Sánchez Sánchez. Después de una revisión exhaustiva y pruebas realizadas en el sistema, hemos determinado que la aplicación cumple con los requisitos y especificaciones acordados

Agradecemos el esfuerzo y dedicación que su equipo ha puesto en el desarrollo de esta aplicación. Estamos satisfechos con el resultado final y confiamos en que esta herramienta será valiosa para nuestras operaciones.

Con esta carta, confirmamos nuestra aceptación formal. A partir de este momento, procederemos con las actividades relacionadas con el lanzamiento y promoción de la aplicación. También esperamos recibir cualquier documentación adicional necesaria, como manuales de usuario o guías técnicas. Agradecemos nuevamente su colaboración y esperamos continuar trabajando juntos en futuro proyectos.



Fabricio Fonseca Arroyo

Agradecimiento

Primeramente, agradecemos a Dios, quien nos ha dado la capacidad de realizar este proyecto y nos ha dado la fortaleza necesaria para continuar durante toda la carrera.

Agradecemos también a nuestros padres y hermanos quienes en todo momento nos apoyaron para seguir estudiando, a pesar de tantas dificultades.

También un agradecimiento a todos los profesores y personas que nos brindaron su ayuda en el proceso

Dedicatoria

A Dios.

Por habernos permitido llegar hasta este punto y por darnos salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad, amor, fortaleza y sabiduría dada para poder llegar a lograr esta meta.

A nuestros padres.

Por todo su amor, por sus consejos de perseverancia y constancia, por inculcar en nosotros valores, por toda la motivación y por su incondicional apoyo que nos han brindado en este caminar por la carrera y por nuestras vidas.

A los profesores.

Por transmitirnos todo el conocimiento que han adquirido durante su carrera profesional y compartir sus experiencias de la carrera con nosotros, logrando así darnos una perspectiva de la carrera y crecer como profesionales.

A todos aquellos que nos acompañaron durante el proceso de nuestra formación académica y profesional.

Contenido

Capítulo I Introducción	9
Nombre del Proyecto	9
Descripción del Proyecto.....	9
Antecedentes de la organización	12
Justificación del proyecto	15
Objetivos	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos.....	18
Resultados esperados.....	19
Alcances.....	19
Limitaciones	22
Capitulo II Marco teórico.....	25
2.1 Herramienta de Desarrollo: Flutter	26
2.2 ¿Qué es Flutter?	26
2.3 Elementos de Flutter	27
2.4 Base de Datos: SQFlite	28
2.5 ¿Qué es SQFlite?	28
2.6 Características de SQFlite	29
2.7 Manual de usuario	30
Capitulo III Marco Metodológico.....	31
3.1. Requerimiento de servicio	32
3.1.1 Requerimiento 1.....	32
3.1.2 requerimiento 2.....	33
3.1.3 requerimiento 3.....	34
3.1.4 requerimiento 4.....	35
3.2 Requerimientos no funcionales.....	36
3.2.1 requerimiento 1.....	36
3.2.2 requerimiento 2.....	36
3.2.3 requerimiento 3.....	37
3.2 diagramas UML.....	38

3.2.1 Módulo de venta de alimentos	38
3.2.2 Módulo de calendario de parto.....	38
3.2.3 Módulo de ingredientes	39
3.2.4 Módulo de animales.....	39
3.2.5 Diagrama de procesos funcionales.....	40
3.3 diagrama de bases de bases de datos	41
Capitulo IV Propuesta Desarrollo de Proyecto	43
4.1 Descripción de formularios	43
4.1.1 módulo de menú principal	43
4.1.2 módulo de registro de ingredientes y alimentos.....	43
4.1.3 módulo para registrar animales	44
.....	44
4.1.4 módulo para registrar eventos (gestaciones de los animales)	45
4.1.5 módulo para venta de animales	45
Capitulo V conclusiones y conclusiones	46
5.1 conclusiones	46
5.2 recomendaciones	47
CAPITULO VI bibliografía	49
Referencias	49

Capítulo I Introducción

Nombre del Proyecto

Aplicación para gestionar materias primas para alimentos para animales y sistema de gestación para animales PRIMALGES

Descripción del Proyecto

Granja integral G&M es una microempresa dedicada a la cría de animales que enfrenta varios problemas operativos que afectan su eficiencia y productividad. Los principales problemas se derivan de los métodos manuales utilizados para la formulación de alimentos y la gestión de los ciclos reproductivos de los animales. La dependencia de cuadernos para registrar y gestionar esta información ha generado una serie de desafíos que impiden el funcionamiento óptimo de la empresa.

Problemas en la Formulación de Alimentos

Errores Humanos y Precisión: La formulación de alimentos es un proceso crítico que requiere precisión en los cálculos para asegurar una dieta equilibrada para los animales. Sin embargo, el uso de cuadernos y cálculos manuales aumenta la posibilidad de errores humanos. Estos errores pueden llevar a dietas inadecuadas, afectando la salud y el crecimiento de los animales y, en consecuencia, los resultados económicos de la empresa.

Ineficiencia y Consumo de Tiempo: El proceso manual de calcular y ajustar las fórmulas de alimentación es laborioso y consume mucho tiempo. Cada vez que se necesita hacer un ajuste, el personal debe revisar y recalcular manualmente, lo que no solo es ineficiente sino también propenso a errores repetitivos.

Dificultades en la Accesibilidad y Actualización de Datos: Los registros en cuadernos son difíciles de actualizar y compartir entre el personal. En caso de pérdida o daño de los cuadernos, la información crucial se puede perder, lo que

representa un riesgo significativo para la operación continua y eficiente de la empresa.

Problemas en la Gestión del Ciclo Reproductivo

Seguimiento Inexacto de Ciclos de Gestación: La gestión de los ciclos de gestación y los partos de los animales es crucial para la planificación y el manejo eficiente del hato. Sin embargo, mantener registros precisos y actualizados de manera manual es complicado y propenso a errores. Un error en el registro de fechas puede llevar a una mala planificación, falta de preparación adecuada para los partos y, en última instancia, afectar la tasa de nacimientos y la salud de los animales.

Falta de eficiencia en el Seguimiento de Partos: La gestión manual de un calendario de partos es ineficiente y consume tiempo. El personal debe revisar constantemente los registros y calcular las fechas importantes, lo que aumenta el riesgo de errores y reduce la eficiencia operativa.

Comunicación y Coordinación Deficiente: La ausencia de un sistema centralizado de información dificulta la comunicación y coordinación entre el personal encargado de la reproducción y el manejo del hato. La falta de acceso fácil a la información puede llevar a problemas de coordinación y planificación, afectando negativamente la eficiencia operativa de la empresa.

Necesidad de una Solución Tecnológica

Para abordar estos problemas, Granja integral G&M necesita implementar una solución tecnológica que automatice los procesos de formulación de alimentos y

gestión del ciclo reproductivo. La empresa requiere una aplicación Android que pueda:

Automatizar la Formulación de Alimentos: La aplicación debe permitir calcular y ajustar las fórmulas de alimentación de manera precisa y eficiente, reduciendo los errores humanos y el tiempo necesario para estos cálculos.

Gestionar el Ciclo Reproductivo: Un calendario digital integrado facilitará el seguimiento de los ciclos de gestación y los partos, mejorando la precisión en la planificación y la preparación para los eventos reproductivos.

Mejorar la Comunicación y Coordinación: La aplicación proporcionará un sistema centralizado donde toda la información relevante se puede actualizar, compartir y acceder fácilmente por el personal, mejorando la coordinación y comunicación dentro de la empresa.

Impacto Esperado de la Solución

La implementación de una aplicación Android está diseñada para mejorar significativamente la eficiencia operativa de Granja integral G&M. Se espera que la automatización y digitalización de los procesos conduzcan a una reducción de errores humanos, mayor precisión en la formulación de alimentos, mejor seguimiento de los ciclos reproductivos y una mejora general en la comunicación y coordinación del equipo. En última instancia, esta solución tecnológica permitirá a la empresa optimizar sus operaciones, aumentar la productividad y asegurar un crecimiento sostenible.

Antecedentes de la organización

La microempresa porcina para la cual se va a desarrollar la aplicación Android es "Granja integral G&M", una pequeña pero ambiciosa explotación ubicada en el corazón rural de la región. Fundada en 2015 por Don Fabricio Arroyo, un experimentado criador de animales, Granja integral G&M ha crecido gradualmente gracias a su dedicación a la calidad y al bienestar animal. Con una visión clara de establecer prácticas ganaderas sostenibles y eficientes, la empresa se ha destacado en el ámbito local por su enfoque innovador y compromiso con la mejora continua.

Historia y Evolución

Desde sus inicios, Granja integral G&M ha adoptado un enfoque práctico y meticuloso para la cría de animales. La empresa comenzó con un pequeño lote de animales reproductoras y ha ido expandiendo sus instalaciones y su hato gradualmente. Don Fabricio, con una sólida formación en zootecnia y años de experiencia en el sector, ha sido fundamental en la implementación de prácticas de cría y manejo que promueven la salud y el bienestar de los animales.

Con el tiempo, Granja integral G&M ha incrementado su capacidad productiva, pasando de un modelo de subsistencia a uno más comercial, permitiendo que la empresa no solo abastezca al mercado local, sino que también explore oportunidades en mercados regionales. La empresa ha implementado prácticas de manejo mejoradas, incluyendo la rotación de pasturas, alimentación balanceada y programas de salud animal robustos.

Visión y Misión

La visión de Granja integral G&M es convertirse en un referente regional en la producción porcina sostenible y de alta calidad, utilizando prácticas ganaderas que respeten el medio ambiente y promuevan el bienestar animal. La misión de la empresa es producir animales de alta calidad, mediante el uso de técnicas de cría responsables y sostenibles, al mismo tiempo que se optimizan los procesos operativos para mejorar la eficiencia y la rentabilidad.

Innovación y Desarrollo

A pesar de ser una microempresa, Granja integral G&M ha mostrado un fuerte compromiso con la innovación. La empresa ha adoptado tecnologías básicas para la gestión de su producción, pero reconoce la necesidad de avanzar hacia soluciones más sofisticadas para mantener la competitividad y mejorar sus procesos. La implementación de una aplicación Android para la formulación de alimentos y la gestión del calendario de partos representa un paso significativo hacia la modernización de sus operaciones.

Esta aplicación se desarrollará para atender necesidades específicas de la empresa, como la formulación precisa de dietas para los animales en diferentes etapas de su crecimiento y la gestión eficiente de los ciclos reproductivos. Al adoptar esta tecnología, Granja integral G&M espera mejorar la salud y el rendimiento de sus animales, reducir los costos de alimentación y optimizar la planificación y ejecución de los partos.

Impacto y Proyección

Granja integral G&M ha tenido un impacto positivo en su comunidad, proporcionando empleo y contribuyendo al desarrollo económico local. Con la introducción de la nueva aplicación, la empresa busca no solo mejorar sus propias operaciones, sino también servir como modelo para otras pequeñas empresas en la región. La adopción de esta tecnología permitirá a la empresa manejar de manera más efectiva sus recursos, mejorar la trazabilidad de sus productos y asegurar una producción más sostenible.

La proyección a futuro de Granja integral G&M incluye la expansión de sus instalaciones y la diversificación de sus productos. La empresa está comprometida con la formación continua de su personal y con la adopción de mejores prácticas agrícolas que contribuyan a la sostenibilidad y al bienestar animal. La implementación de tecnologías avanzadas, como la aplicación Android, es una parte integral de esta visión, permitiendo a la empresa mejorar la eficiencia operativa y aumentar su competitividad en el mercado.

Justificación del proyecto

La microempresa Granja integral G&M enfrenta múltiples desafíos operativos debido a la dependencia de métodos manuales para la formulación de alimentos y la gestión de los ciclos reproductivos de los animales. Estos métodos, basados en el uso de cuadernos y cálculos manuales, son ineficientes y propensos a errores humanos, lo que repercute negativamente en la productividad y la rentabilidad de la empresa. La justificación para el desarrollo de una aplicación Android específica para esta microempresa se basa en los siguientes puntos clave:

Mejora de la Eficiencia Operativa

Uno de los principales objetivos de implementar una aplicación Android es aumentar la eficiencia operativa de Granja integral G&M. Automatizar los procesos de formulación de alimentos y gestión del ciclo reproductivo reducirá significativamente el tiempo y esfuerzo necesarios para realizar estas tareas. La digitalización permitirá al personal dedicar más tiempo a actividades productivas en lugar de tareas administrativas y repetitivas. Con una aplicación, las fórmulas de alimentación se pueden calcular rápidamente y con mayor precisión, eliminando la necesidad de cálculos manuales que consumen tiempo.

Reducción de Errores Humanos

El uso de cuadernos para registrar datos críticos está inherentemente vinculado a la posibilidad de errores humanos. Estos errores pueden tener consecuencias graves, como dietas incorrectas que afectan la salud de los animales y registros inexactos de los ciclos de gestación que pueden llevar a una mala planificación de

los partos. Una aplicación Android proporcionará un sistema automatizado y estandarizado para la entrada y gestión de datos, lo que reducirá considerablemente la incidencia de errores humanos y mejorará la precisión de la información registrada.

Optimización de la Gestión de la Reproducción

La gestión efectiva del ciclo reproductivo de los animales es crucial para el éxito de cualquier operación de cría de animales. La capacidad de seguir y prever con precisión los ciclos de gestación y los partos es fundamental para la planificación y el manejo eficiente del hato. La aplicación Android permitirá un seguimiento preciso y en tiempo real de estas fechas, facilitando la preparación adecuada y oportuna para los eventos reproductivos. Esto no solo aumentará la tasa de éxito de los partos, sino que también mejorará la salud general y el bienestar de los animales.

Mejora en la Comunicación y Coordinación

La falta de un sistema centralizado de información dificulta la comunicación y coordinación entre el personal de Granja integral G&M. La aplicación Android servirá como una plataforma centralizada donde toda la información relevante estará accesible para el personal autorizado. Esto mejorará la comunicación y la coordinación, asegurando que todos los miembros del equipo estén bien informados y alineados con respecto a los procesos y planes de la empresa. La capacidad de compartir y acceder a información actualizada en tiempo real reducirá los malentendidos y mejorará la toma de decisiones.

Sostenibilidad y Crecimiento a Largo Plazo

La implementación de una solución tecnológica moderna es esencial para asegurar la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo de Granja integral G&M. En un entorno competitivo, las empresas que adoptan tecnologías avanzadas para

optimizar sus operaciones tienen una ventaja significativa sobre aquellas que no lo hacen. La aplicación Android permitirá a la microempresa mantenerse competitiva y adaptable a las demandas del mercado, garantizando así su viabilidad y éxito futuros.

Impacto Económico y Rentabilidad

La automatización de los procesos y la reducción de errores contribuirán directamente a una mayor rentabilidad de la empresa. Al optimizar la formulación de alimentos y mejorar la gestión reproductiva, la microempresa puede esperar una reducción en los costos operativos y un aumento en la productividad. Estos factores combinados resultarán en una mejora de la rentabilidad, permitiendo a Granja integral G&M reinvertir en su negocio y explorar oportunidades de expansión.

Contribución al Bienestar Animal

Un aspecto importante de la cría de animales es asegurar el bienestar de los animales. Una gestión precisa de la alimentación y el ciclo reproductivo contribuye significativamente a la salud y el bienestar de los animales. Al proporcionar dietas adecuadas y garantizar un manejo reproductivo eficiente, la aplicación Android ayudará a mejorar las condiciones de vida de los animales, lo que a su vez puede traducirse en una mejor calidad de la producción.

Finalmente, el desarrollo de una aplicación Android para Granja integral G&M está plenamente justificado debido a los numerosos beneficios que aportará en términos de eficiencia operativa, reducción de errores, optimización de la gestión reproductiva, mejora de la comunicación y coordinación, sostenibilidad a largo plazo, impacto económico y bienestar animal. Esta solución tecnológica permitirá a la microempresa enfrentar sus desafíos actuales y posicionarse favorablemente para un futuro de crecimiento y éxito.

Objetivos

Objetivo general

Implementar una aplicación Android que optimice la formulación de alimentos y la gestión de los ciclos de gestación y partos en Granja Integral G&M, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo errores humanos y aumentando la productividad de la microempresa.

Objetivos específicos

- Analizar los procesos actuales de formulación de alimentos y gestión de ciclos reproductivos en Granja integral G&M para identificar áreas de mejora y especificar los requerimientos funcionales de la aplicación.
- Desarrollar una aplicación Android que automatice la formulación de alimentos y la gestión de los ciclos de gestación y partos, integrando funcionalidades de recordatorio y seguimiento en tiempo real.
- Implementar la aplicación en la microempresa y capacitar al personal en su uso, evaluando su impacto en la eficiencia operativa y la productividad a través de métricas específicas y retroalimentación del usuario.

Resultados esperados

Alcances

El proyecto de desarrollo de una aplicación Android para la microempresa Granja integral G&M, dedicada a la cría de animales, busca abordar y optimizar los procesos relacionados con la formulación de alimentos y la gestión de los ciclos de gestación y partos. A continuación, se detallan los alcances específicos del proyecto:

Desarrollo de la Aplicación Android:

- **Interfaz de Usuario (UI):** Diseñar y desarrollar una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar que permita a los empleados de la microempresa interactuar con la aplicación de manera eficiente.
- **Lenguaje de programación:** Flutter es un marco de desarrollo de aplicaciones de código abierto creado por Google, diseñado para crear aplicaciones móviles, web y de escritorio con una única base de código. Utiliza un enfoque basado en widgets que permite a los desarrolladores construir interfaces de usuario altamente personalizadas y nativas. La principal ventaja de Flutter es su capacidad para proporcionar un alto rendimiento y una experiencia de usuario fluida.

El lenguaje de programación utilizado por Flutter es Dart, también desarrollado por Google. Dart es un lenguaje orientado a objetos que combina características de lenguajes como JavaScript y C++. Está diseñado para ofrecer un rendimiento eficiente y una sintaxis sencilla que facilita la creación de aplicaciones de alta calidad. Dart es compilado tanto en código nativo como en JavaScript, lo que permite que las aplicaciones

desarrolladas con Flutter sean rápidas y responsivas en múltiples plataformas.

Flutter cuenta con una arquitectura de renderizado propia, lo que le permite dibujar cada píxel de la interfaz de usuario directamente, asegurando una consistencia visual y un rendimiento óptimo. Además, ofrece una amplia gama de herramientas y bibliotecas que simplifican el desarrollo, las pruebas y el despliegue de aplicaciones.

Funcionalidades Principales:

Formulación de Alimentos: Implementar una sección en la aplicación donde los usuarios puedan acceder a las fórmulas de alimentos para cerdos. Esta sección incluirá la capacidad de crear, modificar y guardar recetas, así como de calcular automáticamente las proporciones de ingredientes necesarios.

Calendario de Gestación y Partos: Desarrollar un calendario interactivo que permita a los usuarios registrar y seguir el ciclo de gestación de cada cerda. Este calendario deberá proporcionar recordatorios y notificaciones sobre fechas importantes, como la fecha estimada de parto y las fechas de revisión médica.

Registro de Datos: Crear formularios dentro de la aplicación para registrar datos relevantes sobre cada cerda, incluyendo fechas de inseminación, controles médicos, y eventos importantes en el ciclo reproductivo.

Implementación y Capacitación:

Despliegue de la Aplicación: Realizar el despliegue de la aplicación en los dispositivos móviles utilizados por el personal de la microempresa.

Capacitación: Desarrollar y llevar a cabo sesiones de capacitación para los empleados de la microempresa, asegurando que todos los usuarios potenciales comprendan cómo utilizar la aplicación de manera efectiva.

Soporte y Mantenimiento:

Soporte Técnico: Proporcionar soporte técnico inicial para resolver cualquier problema que surja durante la implementación y el uso de la aplicación.

Actualizaciones: Planificar y realizar actualizaciones periódicas de la aplicación para corregir errores, mejorar funcionalidades existentes y añadir nuevas funcionalidades según sea necesario.

Evaluación de Impacto:

Medición de Resultados: Establecer métricas de éxito claras para evaluar el impacto de la aplicación en la eficiencia operativa, la satisfacción de los empleados y la precisión en la gestión de los ciclos reproductivos.

Feedback de Usuarios: Recopilar y analizar feedback de los usuarios para identificar áreas de mejora y ajustar la aplicación en función de las necesidades y sugerencias del personal.

Limitaciones

El desarrollo de una aplicación Android para la optimización de la formulación de alimentos y la gestión de los ciclos de gestación y partos en la microempresa Granja integral G&M enfrenta varias limitaciones que deben ser consideradas para establecer expectativas realistas y planificar adecuadamente el proyecto.

Los estudiantes no cuentan con equipos de computadoras de alto rendimiento ni con una infraestructura tecnológica avanzada. Este aspecto puede limitar el uso de herramientas de desarrollo de software que requieren mayores recursos computacionales, así como la capacidad de realizar pruebas exhaustivas y simulaciones en entornos de desarrollo locales. Además, la falta de un buen equipo de computadoras puede retrasar el proceso de desarrollo y aumentar el tiempo necesario para completar tareas que, con equipos más potentes, podrían realizarse de manera más eficiente.

Limitaciones Económicas

El proyecto se lleva a cabo en el contexto de un trabajo de graduación de licenciatura, lo que implica que los recursos económicos disponibles son limitados. No se cuenta con un presupuesto significativo para la adquisición de software especializado, servicios de terceros, o incluso para compensar el tiempo dedicado al desarrollo del proyecto. Esta restricción económica puede afectar la capacidad de contratar servicios externos, como diseñadores o testers, y puede requerir que se utilicen herramientas y tecnologías gratuitas o de código abierto, que, aunque son útiles, pueden tener limitaciones en comparación con soluciones comerciales.

Limitaciones de Tiempo

Ambos desarrolladores, Julián y Justin, trabajan a tiempo completo, lo que limita significativamente el tiempo libre disponible para dedicarse al proyecto. Esta limitación de tiempo implica que el desarrollo de la aplicación deberá realizarse en horarios fuera de sus jornadas laborales, lo cual puede resultar en un progreso más lento y en la necesidad de una planificación muy estricta para garantizar que todas las etapas del proyecto se completen dentro de los plazos establecidos. La gestión del tiempo será crítica para balancear las responsabilidades laborales, académicas y personales.

Limitaciones de Experiencia y Conocimiento

Dado que el proyecto es parte de un trabajo de graduación, los desarrolladores pueden no tener experiencia extensa en el desarrollo de aplicaciones móviles complejas. Esto puede requerir tiempo adicional para el aprendizaje y la investigación sobre tecnologías y metodologías adecuadas, así como para resolver problemas técnicos que surjan durante el desarrollo. La curva de aprendizaje puede afectar el ritmo del progreso y la calidad inicial del producto.

Limitaciones de Acceso a Datos y Retroalimentación

La obtención de datos precisos y completos para la formulación de alimentos y la gestión de ciclos reproductivos puede ser un desafío si la microempresa no tiene registros electrónicos previos. Además, la falta de un sistema existente puede dificultar la validación y verificación de la aplicación desarrollada. La retroalimentación del usuario será esencial, pero puede ser limitada si el personal de la microempresa no está familiarizado con el uso de tecnologías digitales.

Estrategias para Mitigar Limitaciones

Priorización de Funcionalidades: Enfocarse en las funcionalidades más críticas primero y considerar una implementación por fases para garantizar que las partes más importantes del proyecto se completen y puedan ser utilizadas incluso si se presentan retrasos.

Uso de Herramientas Gratuitas: Aprovechar herramientas de desarrollo y plataformas de código abierto para reducir costos y utilizar recursos computacionales en la nube cuando sea posible para compensar las limitaciones de hardware local.

Gestión del Tiempo: Establecer un calendario detallado y realista que considere las limitaciones de tiempo, asignando horas específicas para trabajar en el proyecto y estableciendo metas semanales claras.

Colaboración y Soporte: Buscar apoyo en la comunidad de desarrolladores y en mentores académicos que puedan ofrecer orientación y soluciones a problemas técnicos específicos.

Pruebas Incrementales: Realizar pruebas incrementales y revisiones periódicas para identificar y solucionar problemas temprano en el desarrollo, evitando acumulaciones de errores que puedan ser más difíciles de corregir más adelante.

Capítulo II Marco teórico

El sector ganadero es fundamental para la economía global, proporcionando alimentos, materias primas y empleo a millones de personas en todo el mundo. Sin embargo, este sector se enfrenta a numerosos desafíos, tales como la gestión eficiente de los recursos, la optimización de los costos de producción, y la necesidad de mejorar la rentabilidad en un entorno cada vez más competitivo. La tecnología moderna ofrece herramientas que pueden transformar estas operaciones, facilitando la toma de decisiones informadas y mejorando la productividad.

El desarrollo de aplicaciones de software específicamente diseñadas para ganaderos puede proporcionar soluciones efectivas para muchos de estos desafíos. Estas aplicaciones pueden ayudar en la gestión de datos críticos, optimización de procesos y mejora de la toma de decisiones, contribuyendo así a una explotación ganadera más eficiente y rentable. En este contexto, la creación de una aplicación que permita a los ganaderos calcular el precio de venta de alimentos para animales, el coste de materiales para su producción, la venta de animales por peso, y estimar fechas aproximadas de parto desde el día de la gestación, resulta especialmente valiosa.

La aplicación propuesta tiene como objetivo principal facilitar diversas tareas administrativas y operativas que los ganaderos deben llevar a cabo en su rutina diaria. Al centralizar y automatizar estos procesos, la aplicación no solo ahorra tiempo, sino que también minimiza errores y mejora la precisión de las operaciones ganaderas. De esta manera, los ganaderos pueden concentrarse

en aspectos más estratégicos de su negocio, como la mejora de la calidad de sus productos y la expansión de su mercado.

2.1 Herramienta de Desarrollo: Flutter

Para la realización de este proyecto se utilizará Flutter como lenguaje de programación. Flutter es un kit de desarrollo de software (SDK) creado por Google que permite el desarrollo de aplicaciones nativas de alta calidad para móviles, web y escritorio desde una única base de código.

2.2 ¿Qué es Flutter?

Flutter es una tecnología de código abierto que ha ganado popularidad por su capacidad para construir aplicaciones nativas con una interfaz de usuario (UI) altamente personalizada y de gran rendimiento. Según Lam y Kumar (2019), Flutter proporciona un marco para el desarrollo de aplicaciones rápidas y expresivas utilizando un solo lenguaje de programación, Dart, y una única base de código (p. 12).

Flutter permite crear aplicaciones que se ejecutan a velocidades nativas en múltiples plataformas, lo que lo convierte en una opción ideal para proyectos que requieren una amplia cobertura de dispositivos y sistemas operativos. Elkadi y Mahmoud (2020) destacan que Flutter permite a los desarrolladores crear interfaces de usuario bellas y altamente personalizables, que se ejecutan a velocidades nativas (p. 45). Esta capacidad es posible gracias al uso de widgets, que son los elementos básicos de la interfaz de usuario en Flutter.

2.3 Elementos de Flutter

Container: Es un widget que permite personalizar, posicionar y dimensionar sus hijos. El Container en Flutter es uno de los widgets más usados para diseño, ya que permite ajustar márgenes, padding, bordes y otros parámetros de estilo (Smith Taylor, 2021, p. 102).

Scaffold: Proporciona una estructura básica para la UI de la aplicación, incluyendo AppBar, Drawer, BottomNavigationBar, y más. Scaffold es fundamental para el diseño de aplicaciones en Flutter, proporcionando una estructura robusta y flexible (Johnson Lee, 2022, p. 44).

Widget: Es la unidad básica de construcción de interfaces de usuario en Flutter. Todos los elementos visuales y de diseño en Flutter son widgets. El concepto de widget es central en Flutter, permitiendo la composición de interfaces complejas a partir de componentes simples (Lam Kumar, 2019, p. 32).

Clase: En Flutter, se usa para definir los widgets y sus propiedades. Las clases en Dart (el lenguaje de Flutter) permiten estructurar y modularizar el código. Las clases en Flutter son esenciales para definir la lógica y la estructura de los widgets (Anderson, 2021, p. 76).

AppBar: Es un widget de barra de aplicaciones que se coloca en la parte superior de la aplicación y puede contener títulos, botones de acciones y otros widgets. AppBar es clave para la navegación y la presentación de información en aplicaciones Flutter (Brown, 2020, p. 58).

Child: Es un parámetro común en muchos widgets que especifica el widget hijo. El parámetro child es fundamental para la construcción jerárquica de widgets en Flutter (Wilson, 2019, p. 93).

Body: Se usa en el widget Scaffold para definir el contenido principal de la pantalla. El body en Scaffold define la mayor parte del contenido visual de la aplicación (Elkadi Mahmoud, 2020, p. 121).

Form: Es un widget que agrupa y valida entradas de formularios. El widget Form es crucial para la gestión y validación de datos ingresados por el usuario en Flutter (Cuyler, 2021, p. 147).

2.4 Base de Datos: SQFlite

Para la gestión de datos en la aplicación desarrollada con Flutter, se utilizará SQFlite, que es una biblioteca de Flutter para el manejo de bases de datos SQLite. SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacional ligero y embebido que no requiere un servidor de bases de datos separado y que se almacena en un único archivo en el dispositivo del usuario.

2.5 ¿Qué es SQFlite?

SQFlite es una biblioteca que permite la integración de bases de datos SQLite en aplicaciones Flutter. Es ampliamente utilizada debido a su simplicidad y eficiencia en la gestión de datos locales. Según Cuyler (2021), SQFlite proporciona una manera eficiente y sencilla de gestionar datos locales en aplicaciones Flutter, permitiendo realizar operaciones CRUD (Create, Read,

Update, Delete) con facilidad (p. 56).

SQLite, el motor de base de datos subyacente utilizado por SQFlite, es conocido por su robustez y eficiencia. Es una de las bases de datos más utilizadas en aplicaciones móviles debido a su capacidad para manejar datos localmente sin necesidad de un servidor central. SQLite es una base de datos embebida que ofrece una solución potente y eficiente para el almacenamiento local de datos en dispositivos móviles; (Bates, 2021, p. 23).

2.6 Características de SQFlite

Gestión eficiente de datos locales: SQFlite permite almacenar y recuperar datos de manera rápida y eficiente, lo que es crucial para aplicaciones que requieren un rendimiento óptimo. La eficiencia de SQFlite en la gestión de datos locales lo convierte en una opción preferida para desarrolladores de Flutter que buscan simplicidad y rendimiento; (Brown, 2020, p. 89).

Compatibilidad con múltiples plataformas: Al igual que Flutter, SQFlite es compatible con múltiples plataformas, lo que facilita su integración en aplicaciones que se ejecutan en diferentes sistemas operativos. La compatibilidad multiplataforma de SQFlite asegura que las aplicaciones desarrolladas con Flutter puedan gestionar datos de manera consistente en diferentes dispositivos (Wilson, 2019, p. 72).

Operaciones CRUD fáciles: SQFlite simplifica las operaciones CRUD, que son fundamentales para cualquier aplicación que maneje datos. SQFlite hace que las operaciones CRUD sean fáciles de implementar,

proporcionando métodos simples para crear, leer, actualizar y eliminar datos; (Anderson, 2021, p. 101).

Transacciones y consultas: SQLite soporta transacciones y consultas complejas, permitiendo mantener la integridad de los datos y realizar búsquedas avanzadas. El soporte para transacciones y consultas complejas en SQLite permite a los desarrolladores mantener la integridad de los datos y optimizar las operaciones de búsqueda (Lam Kumar, 2019, p. 140).

Almacenamiento local seguro: Al utilizar SQLite, los datos se almacenan localmente en el dispositivo del usuario, lo que garantiza que la información esté disponible incluso sin conexión a internet. El almacenamiento local con SQLite proporciona una capa adicional de seguridad y disponibilidad para los datos del usuario (Johnson Lee, 2022, p. 95).

2.7 Manual de usuario

Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo. Un Manual de usuario es un documento de comunicación técnica que busca brindar asistencia a los sujetos que usan un sistema. Más allá de su especificidad, los autores de los manuales intentan apelar a un lenguaje ameno y simple para llegar a la mayor cantidad posible de receptores. (cured.cu,2020)}

Capítulo III Marco Metodológico

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo bajo los métodos de investigación descriptiva y explicativa. Inicialmente, se realizaron varias reuniones con el gerente general de la compañía para obtener una comprensión más profunda de los procesos que se realizan en la empresa. En estas reuniones, el director general nos detalló a fondo cómo se realizan todos los procesos internos de la compañía. Basándonos en estos procesos, se analizan las necesidades planteadas por el gerente y su delimitación, estableciendo prioridades y los aspectos más significativos para alcanzar la trazabilidad en el sistema.

Además, se describió un listado de los procesos que se consideran de mayor relevancia para la empresa, con el objetivo de considerarlos como elementos clave en el desarrollo del sistema. Además, se señaló la información más relevante dentro de la empresa que debe estar disponible y organizada para los usuarios. Toda esta información recopilada se llevó a cabo con el objetivo de registrarla en forma de necesidades. A continuación, se detalla:

3.1. Requerimiento de servicio

A continuación, se detallan los requerimientos del sistema, definidos en conjunto con el gerente general de la empresa Granja Integral G&M, los cuales fueron revisados y aprobados por él. Seguidamente se presenta el detalle:

3.1.1 Requerimiento 1

Requerimiento	REQ-001	Estado	aprobado
Nombre del módulo	Módulo de Venta de Alimento		
Descripción	El señor Fabricio necesita en la aplicación de venta de alimento y crianza de animales, un módulo en el cual pueda calcular el precio de venta del alimento que producen.		
Importancia	Primario	Dependencia	REQ-003
Especificación	Materia prima Cálculo de precio por kilo		
Justificación y comentarios	El módulo de venta de alimento está compuesto por tablas con las materias primas de los alimentos que se realizan en la empresa		

3.1.2 requerimiento 2

Requerimiento	REQ-002	Estado	aprobado
Nombre del módulo	Módulo de calendario de parto		
Descripción	El señor Fabricio necesita en la aplicación de venta de alimento y crianza de animales, un módulo en el cual pueda calcular, agenda y recordatorio de un aproximado en el que sus animales van a tener cría.		
Se permitirá la modificación de los datos ya que los animales puede que no queden en gestación y se va a estar cambiando los animales que se tienen en la granja			
Importancia	Primario	Dependencia	REQ-004
Especificación	Nombres animales Cálculo de fecha de parto del animal		
Justificación y comentarios	El módulo de calendario de gestación le permite administrar mejor que animales están en estado de gestación.		

3.1.3 requerimiento 3

Requerimiento	REQ-003	Estado	aprobado
Nombre del módulo	Módulo de ingredientes		
Descripción	El señor Fabricio necesita en la aplicación de venta de alimento y crianza de animales, un módulo en el cual pueda tener las materias primas de los alimentos que crea		
Se permitirá la modificación de los datos por que se pueden agregar más materias primas o eliminar alguna sustancia que ya no se requiera			
Importancia	Primario	Dependencia	ninguna
Especificación	Materias primas para la creación de los alimentos		
Justificación y comentarios	El módulo de ingredientes le permite al usuario saber que tipos de alimentos crear para las diferentes necesidades		

3.1.4 requerimiento 4

Requerimiento	REQ-004	Estado	aprobado
Nombre del módulo	Módulo de animales		
Descripción	El señor Fabricio necesita en la aplicación de venta de alimento y crianza de animales, un módulo en el cual pueda tener mapeado los animales que tiene en su granja		
Se permitirá la modificación de los datos por que los animales se pueden vender o cambiar las razas para mejorar la genética			
Importancia	Primario	Dependencia	ninguna
Especificación	Información de los animales que hay en la granja		
Justificación y comentarios	El módulo de animales permite a los usuarios ver que animales hay en la granja y ver que genética se tiene para realizar nuevos híbridos y mejorar la raza		

3.2 Requerimientos no funcionales

3.2.1 requerimiento 1

Requerimiento	REQ-001	Estado	aprobado
Nombre del módulo	Rendimiento y Capacidad de Respuesta		
Descripción	La aplicación debe cargar y mostrar información en menos de 3 segundos al abrir cada módulo, permitiendo operación continua		
Importancia	Primario	Dependencia	ninguna
Especificación	Velocidad de carga y soporte de uso prolongado		
Justificación y comentarios	Este requerimiento es esencial para garantizar una experiencia de usuario fluida, especialmente en áreas de baja conectividad, minimizando el tiempo de espera.		

3.2.2 requerimiento 2

Requerimiento	REQ-002	Estado	aprobado
Nombre del módulo	Usabilidad		
Descripción	La aplicación debe ofrecer una interfaz intuitiva para usuarios sin experiencia técnica avanzada, con accesos rápidos a funcionalidades esenciales y una guía de ayuda integrada.		
Importancia	Primario	Dependencia	Ninguna
Especificación	Diseño de interfaz y accesibilidad para usuarios		
Justificación y comentarios	Mejora la experiencia del usuario, promoviendo una navegación rápida y una curva de aprendizaje mínima.		

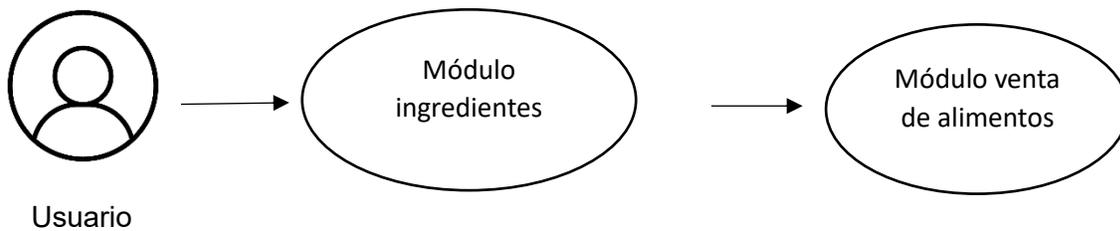
3.2.3 requerimiento 3

Requerimiento	REQ-003	Estado	aprobado
Nombre del modulo	Compatibilidad		
Descripción	La aplicación debe ser compatible con dispositivos Android versión 8.0 o superior, con acceso optimizado en diversas resoluciones y tamaños de pantalla.		
Importancia	Primario	Dependencia	Ninguna
Especificación	Soporte de versiones y adaptabilidad en dispositivos		
Justificación y comentarios	Facilita la accesibilidad en diferentes dispositivos, garantizando una experiencia uniforme para todos los usuarios.		

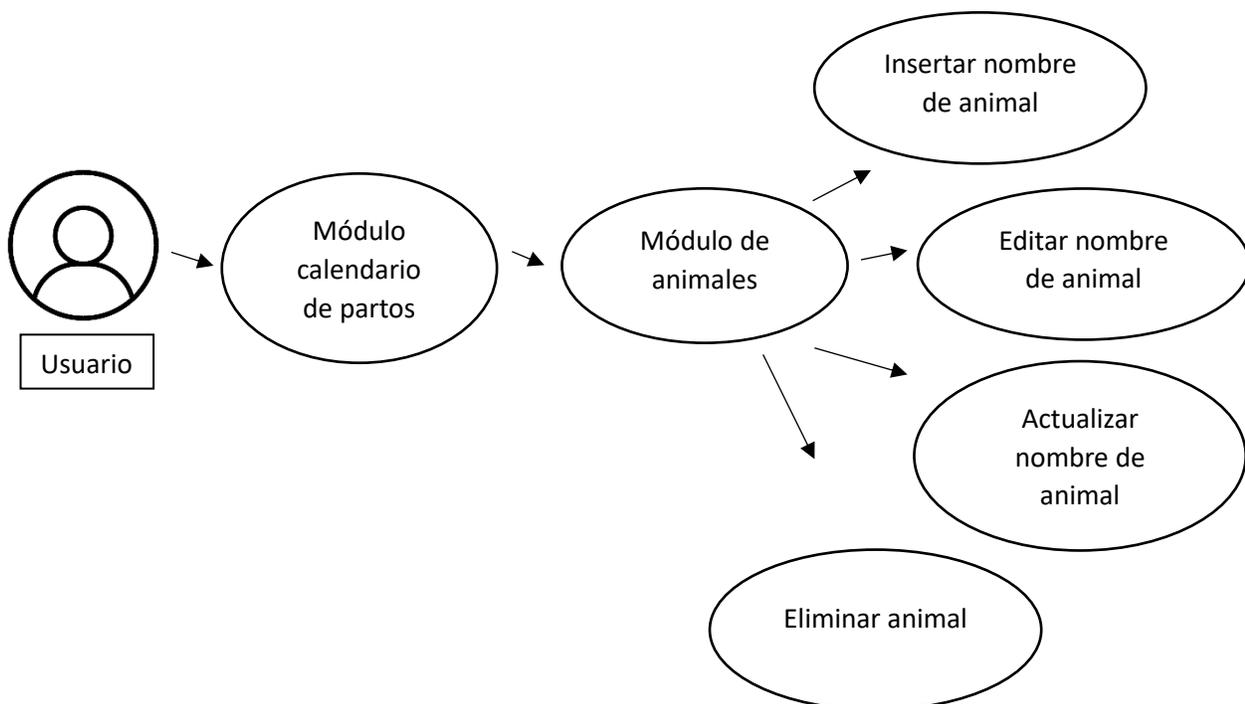
3.2 diagramas UML

Con el propósito de tener un concepto más claro de la función de cada uno de los módulos propuestos, como parte del sistema desarrollado en el presente proyecto, seguidamente se ejemplificarán cada uno de ellos siguiendo el formato UML:

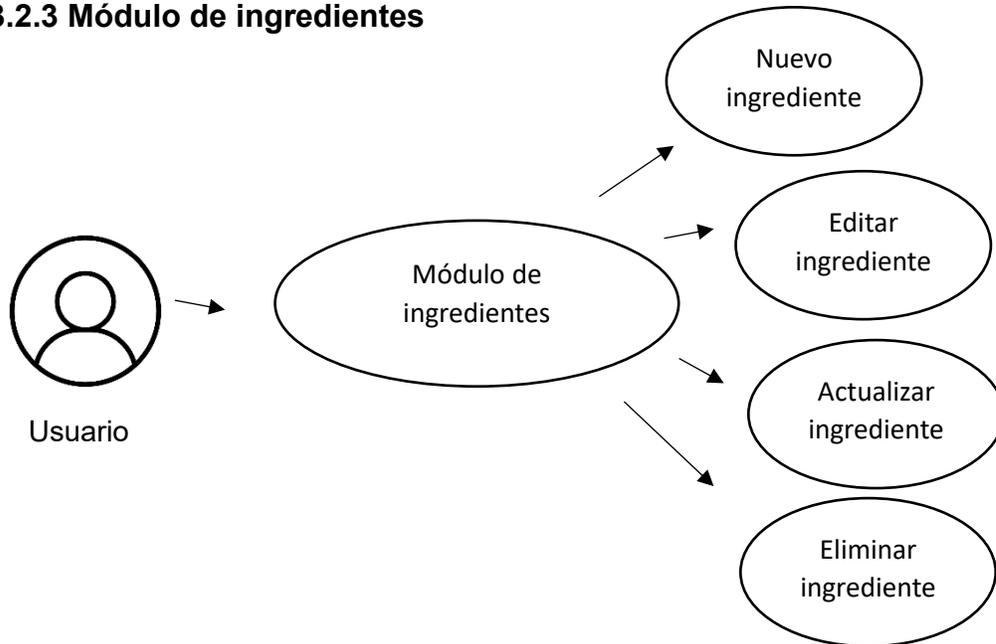
3.2.1 Módulo de venta de alimentos



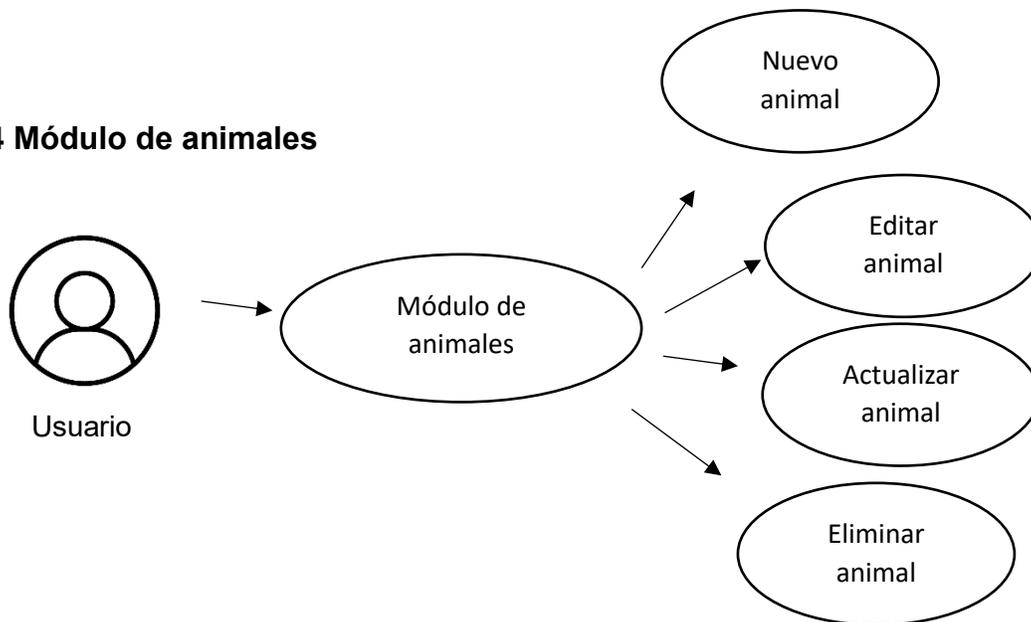
3.2.2 Módulo de calendario de parto



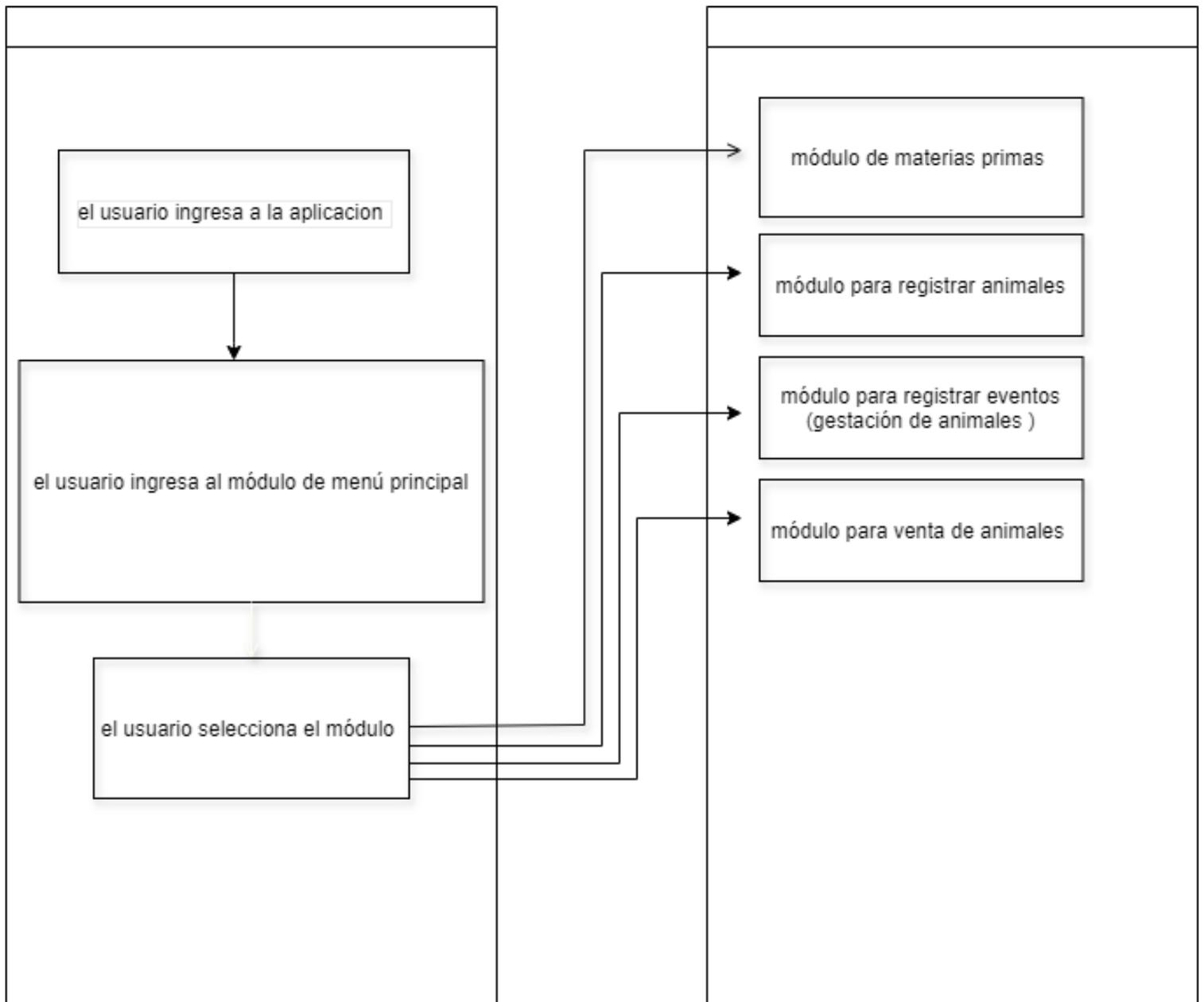
3.2.3 Módulo de ingredientes



3.2.4 Módulo de animales



3.2.5 Diagrama de procesos funcionales



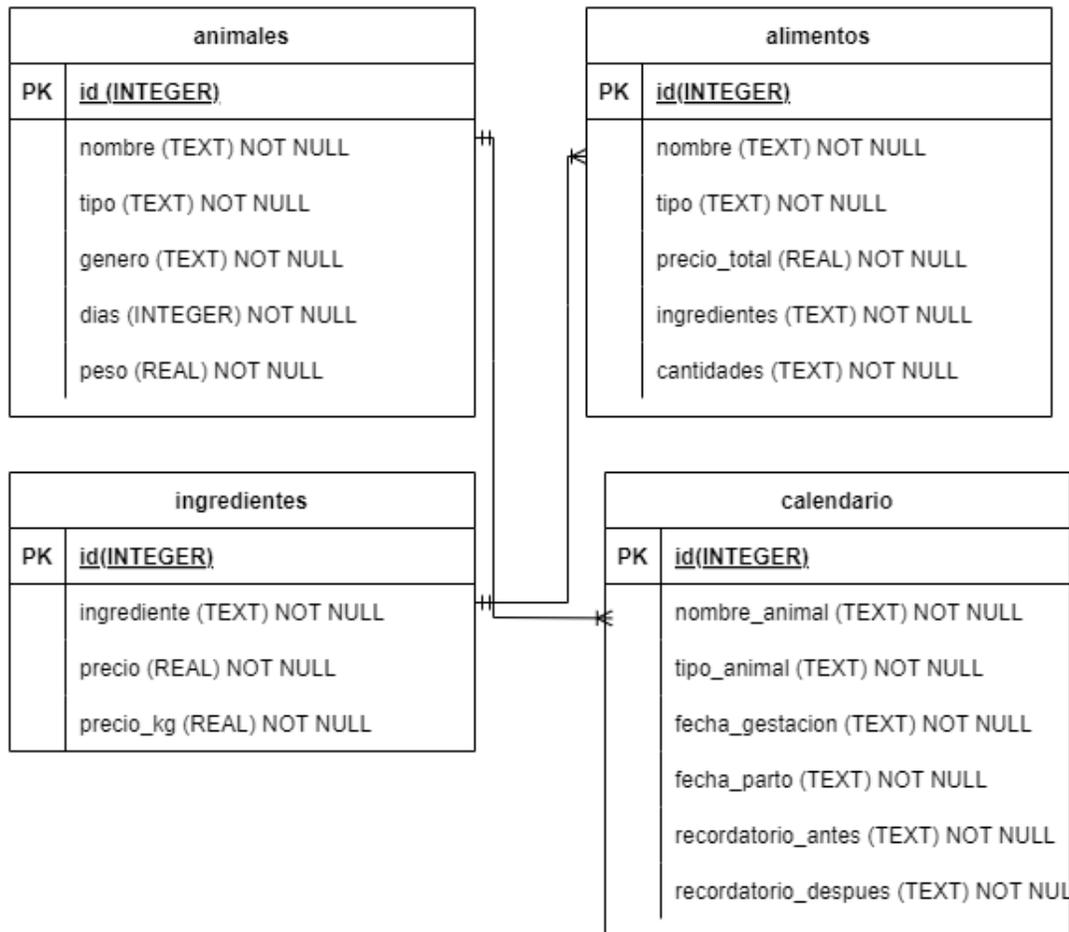
3.3 diagrama de bases de bases de datos

Diagrama ERD para la Tabla alimentos		
Campo	Tipo	Descripción
 id	INTEGER	Identificador único de alimento.
nombre	TEXT	Nombre del alimento.
tipo	TEXT	Tipo de alimento.
precio_total	REAL	Precio total del alimento.
ingredientes	TEXT	Lista de ingredientes del alimento.
cantidades	TEXT	Cantidades de cada ingrediente.

Diagrama ERD para la Tabla ingredientes		
Campo	Tipo	Descripción
 id	INTEGER	Identificador único de ingrediente.
Ingrediente	TEXT	Nombre del ingrediente.
precio	REAL	Precio del ingrediente.
precio_kg	REAL	Precio total del alimento.

Diagrama ERD para la Tabla animales		
Campo	Tipo	Descripción
 id	INTEGER	Identificador único de animal.
nombre	TEXT	Nombre del animal.
tipo	TEXT	Tipo de animal (ej. cerdo, vaca).
genero	TEXT	Género del animal.
días	INTEGER	Edad en días del animal.
peso	REAL	Peso actual del animal.

Diagrama ERD para la Tabla calendario		
Campo	Tipo	Descripción
 id	INTEGER	Identificador único de evento en calendario.
Nombre_animal	TEXT	Nombre del animal asociado al evento.
Tipo_animal	TEXT	Tipo de animal (ej. cerdo, vaca).
fecha_gestacion	TEXT	Fecha de inicio de gestación.
fecha_parto	TEXT	Fecha estimada de parto.
recordatorio_antes	TEXT	Recordatorio previo al evento de parto.
recordatorio_despues	TEXT	Recordatorio posterior al evento de parto.



Capitulo IV Propuesta Desarrollo de Proyecto

4.1 Descripción de formularios

4.1.1 módulo de menú principal



Figura No. 1

Al abrir la aplicación ingresa inmediatamente al menú principal, en la cual el usuario puede seleccionar a cuál módulo requiere desplazarse.

4.1.2 módulo de registro de ingredientes y alimentos

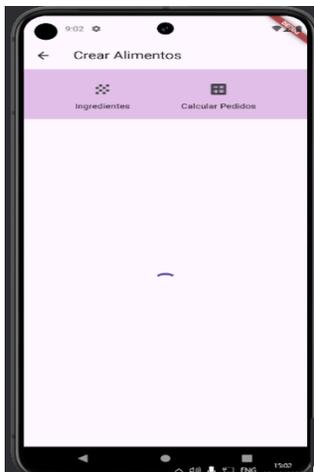


Figura No.2

El propósito de este módulo es registrar las materias primas con las cuales se van a realizar los diversos alimentos para animales y a su vez se crea las formulas con sus respectivas cantidades de materia prima y el precio.

4.1.3 módulo para registrar animales



Figura No.3

En este módulo se va a registrar los animales que ingresen nuevos a la granja, ya sea que se hayan comprado o que nazcan en la granja.

En este módulo se permite agregar, modificar, y eliminar los animales que se registren.

4.1.4 módulo para registrar eventos (gestaciones de los animales)

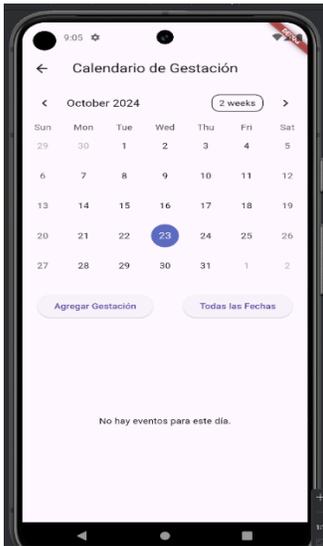


Figura No.4

Este módulo permite agregar el nombre y día en el cual el animal entró en gestación y realiza el calculo de cuando van a nacer aproximadamente las crías.

4.1.5 módulo para venta de animales



Figura No.5

En este módulo el usuario puede llevar un registro de los animales que vende y llevar un buen control de los animales que tiene en la granja.

Capítulo V conclusiones y conclusiones

5.1 conclusiones

Tras analizar los procesos de formulación de alimentos y gestión de ciclos reproductivos en Granja Integral G&M, se identificaron áreas críticas que limitaban la eficiencia y precisión en las operaciones diarias. Estos puntos de mejora permitieron definir los requerimientos funcionales específicos para la aplicación, asegurando que respondiera adecuadamente a las necesidades operativas y de gestión de la granja.

El desarrollo de una aplicación Android personalizada demostró ser una herramienta eficaz para automatizar la formulación de alimentos y el manejo de ciclos de gestación y partos. La incorporación de recordatorios y seguimiento en tiempo real resultó clave para mejorar la precisión y reducir errores en la programación de tareas, ofreciendo una interfaz intuitiva que facilita la accesibilidad para el personal.

La implementación de la aplicación en Granja Integral G&M y la capacitación del personal evidenciaron una mejora significativa en la eficiencia operativa. A través de métricas y la retroalimentación del usuario, se confirmó un aumento en la productividad y una optimización en la gestión de recursos y tiempos. La adopción de esta tecnología en la microempresa marca un paso hacia la modernización de sus procesos, alineándola con prácticas tecnológicas innovadoras en la industria ganadera.

5.2 recomendaciones

Mejorar la interfaz de usuario para facilitar el uso en campo

Aunque la funcionalidad de la aplicación es robusta, es crucial que la interfaz de usuario sea intuitiva y fácil de manejar, especialmente para los empleados de campo, que pueden tener menos experiencia en tecnología. Se recomienda realizar pruebas de usabilidad con usuarios finales para identificar áreas donde la interfaz puede simplificarse aún más. Incluir iconografía clara y procesos guiados para tareas críticas como la creación de fórmulas o el registro de una nueva gestación ayudaría a mejorar la experiencia del usuario. Además, sería útil implementar un modo offline que permita a los usuarios trabajar sin conexión a Internet, especialmente en áreas rurales.

Integración con sensores IoT para monitoreo automatizado

Para llevar la aplicación al siguiente nivel, se recomienda integrar sensores IoT (Internet de las Cosas) que puedan monitorear automáticamente las condiciones ambientales, el estado de salud de las cerdas y otros factores clave, como la cantidad de alimento consumido. Estos sensores podrían enviar alertas a la app en tiempo real, proporcionando información sobre posibles problemas de salud o necesidades de ajuste en la dieta o el entorno. Esta integración con IoT no solo aumentaría la precisión del control, sino que permitiría a los productores ser proactivos en la resolución de problemas, mejorando la salud del rebaño y la productividad general.

Notificaciones y recordatorios automáticos

La inclusión de alertas automáticas que notifiquen a los usuarios sobre eventos críticos como la fecha estimada de parto de una cerda, la necesidad de verificar una fórmula alimenticia o el estado de las existencias de alimentos, sería una funcionalidad clave para mejorar la puntualidad en la toma de decisiones. Estas notificaciones podrían enviarse como recordatorios programados, ayudando a los productores a gestionar mejor su tiempo y asegurando que ninguna tarea importante quede sin atender.

Incorporación de módulos de gestión financiera

Para aumentar el valor de la app, sería beneficioso integrar un módulo de gestión financiera que permita registrar los costos asociados con la alimentación y la atención de las cerdas, así como generar informes de rentabilidad. Esto daría a los productores una visión más completa de los costos operativos, ayudándolos a identificar oportunidades para mejorar la eficiencia y reducir gastos innecesarios.

Estas conclusiones y recomendaciones ayudarán a mejorar el desarrollo y la funcionalidad de tu aplicación móvil, asegurando que sea una herramienta poderosa para la gestión eficiente de granjas porcinas y contribuya al bienestar de los animales y la optimización de los recursos.

CAPITULO VI bibliografía

Referencias

Anderson, T. (2021). *Mastering Flutter*. O'Reilly Media.

Bates, M. (2021). *Flutter and Dart: The Complete Guide*. Packt Publishing.

Brown, M. (2020). *Flutter Cookbook*. Packt Publishing.

Cuyler, P. (2021). *Flutter and Dart: Up and Running*. Addison-Wesley.

Elkadi, H., & Mahmoud, A. (2020). *Building Mobile Applications with Flutter*. Springer.

Johnson, P., & Lee, D. (2022). *Flutter in Action*. Manning Publications.

Lam, P., & Kumar, R. (2019). *Flutter for Beginners: An introductory guide to building cross-platform mobile applications with Flutter and Dart 2*. Packt Publishing.

Smith, A., & Taylor, J. (2021). *Cross-Platform Mobile Development with Flutter*. Apress.

Wilson, J. (2019). *Practical Flutter*. Apress.

Hamilton, D. (2020). *Pro Flutter: Learn to Build Beautiful, Native Apps for iOS and Android*. Apress.