



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA SOFTWARE**

**DESARROLLO DE UN APLICATIVO WEB PARA EL MANEJO  
GANADERO Y CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE  
LECHE EN LA FINCA SANTA ISABEL**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTOR:**

**STEEVEN EDUARDO ROMERO CANGAS**

Riobamba – Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA SOFTWARE**

**DESARROLLO DE UN APLICATIVO WEB PARA EL MANEJO  
GANADERO Y CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE  
LECHE EN LA FINCA SANTA ISABEL**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTOR: STEEVEN EDUARDO ROMERO CANGAS**

**DIRECTOR: Dr. JULIO ROBERTO SANTILLÁN CASTILLO**

Riobamba – Ecuador

2023

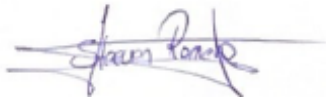
© 2023, Steeven Eduardo Romero Cangas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Steeven Eduardo Romero Cangas, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 07 de diciembre de 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Steeven Romero', with a horizontal line drawn through it.

**Steeven Eduardo Romero Cangas**



**060582138-8**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA SOFTWARE**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo Proyecto Técnico, **DESARROLLO DE UN APLICATIVO WEB PARA EL MANEJO GANADERO Y CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA FINCA SANTA ISABEL**, realizado por el señor: **STEEVEN EDUARDO ROMERO CANGAS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Dr. Alonso Washington Alvarez Olivo <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 _____	2023-12-07
Dr. Julio Roberto Santillán Castillo <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 _____	2023-12-07
Ing. Angel Patricio Mena Reinoso <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 _____	2023-12-07

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos, por su apoyo a lo largo de mi vida, quienes me han guiado por un buen camino, formándome con principios éticos y morales, los mismos que han sido de gran apoyo para mi formación profesional. A mis maestros que fueron parte de mi vida estudiantil y que aportaron conocimientos para cumplir una etapa de mi vida, también agradecer a mis mejores amigos Emy, Taty, Homero, Sebas, Alexis, Kelvin y Juan que me han ayudado en varios momentos a lo largo de la carrera y los aprecio demasiado.

Steven

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer primero a Dios por darme sabiduría y salud, a mis padres que son un pilar fundamental en mi vida del mismo modo el más sincero agradecimiento a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser una ayuda a la sociedad.

Se extiende el más sincero reconocimiento de gratitud al doctor Julio Santillán y al ingeniero Ángel Mena por haberme brindado conocimiento, tiempo y dedicación durante todo el desarrollo del proyecto.

Steven

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

<b>1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1. Antecedentes .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1.1. Formulación del problema .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1.2. Sistematización del problema .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.2. Justificación .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.2.1. Justificación Teórica .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.2.2. Justificación Aplicativa.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.3. Objetivos .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.3.1. Objetivo General .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.3.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>7</b>

### CAPÍTULO II

<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. La Ganadería .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1. Ganadería Bovina .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2. Clasificación de la Industria Ganadera .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3. Formas de Explotación.....</b>	<b>8</b>



<b>2.2.</b>	<b>La Ganadería en Ecuador</b> .....	9
<b>2.3.</b>	<b>Procesos del control ganadero</b> .....	12
<b>2.3.1.</b>	<i>Manejo reproductivo del ganado</i> .....	12
<b>2.3.2.</b>	<i>Producción de leche</i> .....	14
<b>2.3.2.1.</b>	<i>Control de producción lechera</i> .....	14
<b>2.4.</b>	<b>TICs y Ganadería</b> .....	15
<b>2.5.</b>	<b>Metodología de desarrollo Scrumban</b> .....	16
<b>2.6.</b>	<b>Herramientas para el desarrollo de la aplicación web</b> .....	17
<b>2.6.1.</b>	<i>Lenguaje de Programación Python</i> .....	17
<b>2.6.2.</b>	<i>Frameworks Web</i> .....	18
<b>2.6.3.</b>	<i>Base de Datos</i> .....	19
<b>2.6.4.</b>	<i>Librerías y/o módulos</i> .....	20
<b>2.6.5.</b>	<i>Entorno de desarrollo</i> .....	20
<b>2.6.6.</b>	<i>Arquitectura de Software</i> .....	21
<b>2.6.6.1.</b>	<i>Modelo Vista Controlador</i> .....	21
<b>2.7.</b>	<b>Norma ISO/IEC 25010</b> .....	22
<b>2.7.1.</b>	<i>Eficiencia de Desempeño</i> .....	22
<b>2.8.</b>	<b>Trabajos Relacionados</b> .....	23

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	25
<b>3.1.</b>	<b>Diseño del Trabajo</b> .....	25
<b>3.1.1.</b>	<i>Tipo de estudio</i> .....	25
<b>3.1.2.</b>	<i>Métodos, técnicas y fuentes de estudio</i> .....	25
<b>3.1.3.</b>	<i>Operacionalización de la eficiencia de desempeño</i> .....	26
<b>3.1.4.</b>	<i>Indicadores para medir la eficiencia de desempeño</i> .....	27
<b>3.1.4.1.</b>	<i>Ponderación de la eficiencia de desempeño</i> .....	27
<b>3.1.4.2.</b>	<i>Fichas técnicas para la eficiencia de desempeño</i> .....	28

3.1.4.3. <i>Indicadores de evaluación de las métricas</i> .....	29
3.1.5. <b>Población y muestra de estudio</b> .....	30
3.1.5.1. <i>Población y muestra de la eficiencia de desempeño</i> .....	30
3.1.6. <b>Planteamiento de hipótesis</b> .....	31
3.2. <b>Procesos de control ganadero actual en la finca “Santa Isabel”</b> .....	32
3.2.1. <b>Registro actual del ganado</b> .....	32
3.2.2. <b>Búsqueda del ganado</b> .....	32
3.2.3. <b>Proceso actual de la producción de leche</b> .....	33
3.3. <b>Desarrollo del aplicativo web CowApp utilizando Scrumban</b> .....	34
3.3.1. <b>Análisis Preliminar</b> .....	34
3.3.1.1. <i>Personas involucradas en el proyecto</i> .....	34
3.3.1.2. <i>Diagramas de casos de uso</i> .....	34
3.3.1.3. <i>Requerimientos</i> .....	35
3.3.1.4. <i>Estudio de factibilidad</i> .....	36
3.3.1.5. <i>Gestión de riesgos</i> .....	37
3.3.2. <b>Planificación</b> .....	37
3.3.2.1. <i>Product Backlog</i> .....	37
3.3.2.2. <i>Historias de usuario</i> .....	38
3.3.2.3. <i>Cronograma de tareas</i> .....	39
3.3.2.4. <i>Sprint Backlog</i> .....	39
3.3.3. <b>Desarrollo</b> .....	40
3.3.3.1. <i>Análisis</i> .....	40
3.3.3.2. <i>Diseño</i> .....	41
3.3.3.3. <i>Codificación</i> .....	48
3.3.3.4. <i>Pruebas</i> .....	49
3.3.3.5. <i>Cierre</i> .....	49

## CAPÍTULO IV

<b>4. MARCO DE RESULTADOS</b> .....	51
<b>4.1. Medición de la eficiencia de desempeño</b> .....	51
<b>4.1.1. <i>Comportamiento en el tiempo</i></b> .....	53
<b>4.1.1.1. <i>Tiempo de respuesta</i></b> .....	53
<b>4.1.1.2. <i>Comparación de los tiempos</i></b> .....	54
<b>4.1.2. <i>Utilización de recursos</i></b> .....	57
<b>4.1.2.1. <i>Mediciones realizadas del uso de RAM y procesador</i></b> .....	57
<b>4.1.2.2. <i>Análisis de Resultados</i></b> .....	62

## CAPÍTULO V

<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	67
<b>5.1. Conclusiones</b> .....	67
<b>5.2. Recomendaciones</b> .....	67

## GLOSARIO

## BLIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b> Relación entre el modelo MVC y MVT de Django.....	19
<b>Tabla 2-2:</b> Subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño .....	23
<b>Tabla 3-1:</b> Métodos, técnicas y fuentes de estudio .....	25
<b>Tabla 3-2:</b> Operacionalización conceptual de la eficiencia de desempeño .....	26
<b>Tabla 3-3:</b> Operacionalización metodológica de la eficiencia .....	27
<b>Tabla 3-4:</b> Indicadores para medir la eficiencia de desempeño .....	27
<b>Tabla 3-5:</b> Ponderación de las subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño .....	27
<b>Tabla 3-6:</b> Métrica de tiempo de respuesta .....	28
<b>Tabla 3-7:</b> Métrica de utilización de CPU .....	29
<b>Tabla 3-8:</b> Métrica de utilización de memoria .....	29
<b>Tabla 3-9:</b> Indicador de evaluación de utilización de memoria .....	30
<b>Tabla 3-10:</b> Indicador de evaluación de utilización de CPU.....	30
<b>Tabla 3-11:</b> Muestreo Estratificado.....	31
<b>Tabla 3-12:</b> Autor del proyecto .....	34
<b>Tabla 3-13:</b> Stakeholders .....	34
<b>Tabla 3-14:</b> Requerimientos funcionales .....	35
<b>Tabla 3-15:</b> Requerimientos no funcionales .....	36
<b>Tabla 3-16:</b> Identificación de riesgos.....	37
<b>Tabla 3-17:</b> Product Backlog .....	38
<b>Tabla 3-18:</b> Historia de Usuario 1 .....	38
<b>Tabla 3-19:</b> Cronograma de tareas .....	39
<b>Tabla 3-20:</b> Sprint Backlog .....	40
<b>Tabla 3-21:</b> Convención de codificación .....	41
<b>Tabla 3-22:</b> Diccionario de datos de la tabla Cattle .....	45
<b>Tabla 3-23:</b> Prueba de aceptación PA-1-HU-1 .....	49
<b>Tabla 3-24:</b> Reuniones realizadas durante el desarrollo del proyecto.....	50
<b>Tabla 4-1:</b> Criterios de evaluación.....	51
<b>Tabla 4-2:</b> Distribución de muestras por procesos del control ganadero .....	52
<b>Tabla 4-3:</b> Tiempo manual de los procesos .....	53
<b>Tabla 4-4:</b> Tiempo automatizado de los procesos.....	54
<b>Tabla 4-5:</b> Comparativa de resultados entre el proceso manual y automatizado .....	54
<b>Tabla 4-6:</b> Cálculo de la diferencia entre los tiempos.....	56
<b>Tabla 4-7:</b> Resultados de las mediciones de memoria RAM entre los navegadores.....	62
<b>Tabla 4-8:</b> Resultados de las mediciones de CPU en los navegadores .....	64
<b>Tabla 4-9:</b> Resultados de la eficiencia de desempeño.....	65

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2-1:</b> Flujo de Scrumban propuesto .....	16
<b>Ilustración 2-2:</b> Componentes de MVC.....	22
<b>Ilustración 2-3:</b> Características de calidad ISO/IEC 25010.....	22
<b>Ilustración 3-1:</b> Registro actual del ganado.....	32
<b>Ilustración 3-2:</b> Búsqueda del ganado .....	33
<b>Ilustración 3-3:</b> Proceso actual de la producción de leche .....	33
<b>Ilustración 3-4:</b> Diagrama de gestión de usuarios .....	35
<b>Ilustración 3-5:</b> Tablero Scrumban al inicio del proyecto .....	41
<b>Ilustración 3-6:</b> Arquitectura Cliente-Servidor.....	42
<b>Ilustración 3-7:</b> .....	
<b>Ilustración 3-8:</b> Diseño y modelado de datos lógico .....	44
<b>Ilustración 3-9:</b> Diseño Físico .....	45
<b>Ilustración 3-10:</b> Diseño del wireframe del inicio de sesión .....	47
<b>Ilustración 3-11:</b> Diseño del wireframe de la pantalla Ganado .....	48
<b>Ilustración 4-1:</b> Comparativa de tiempos por funcionalidades.....	55
<b>Ilustración 4-2:</b> Porcentaje de los tiempos de respuesta.....	55
<b>Ilustración 4-3:</b> Prueba t de Student .....	56
<b>Ilustración 4-4:</b> Utilización de memoria y CPU para registrar el ganado en Chrome .....	57
<b>Ilustración 4-5:</b> Utilización de memoria y CPU para el registro de la producción de leche en Chrome.....	58
<b>Ilustración 4-6:</b> Utilización de memoria y CPU para supervisar los estados del ganado en Chrome.....	58
<b>Ilustración 4-7:</b> Utilización de memoria y CPU para generar el reporte histórico del ganado en Chrome.....	59
<b>Ilustración 4-8:</b> Utilización de memoria y CPU para generar el reporte de producción lechera en Chrome.....	59
<b>Ilustración 4-9:</b> Utilización de memoria y CPU para registrar el ganado en Firefox .....	60
<b>Ilustración 4-10:</b> Utilización de memoria y CPU para el registro de la producción de leche en Firefox.....	60
<b>Ilustración 4-11:</b> Utilización de memoria y CPU para supervisar los estados del ganado en Firefox.....	61
<b>Ilustración 4-12:</b> Utilización de memoria y CPU para generar el reporte histórico del ganado en Firefox.....	61
<b>Ilustración 4-13:</b> Utilización de memoria y CPU para generar el reporte de producción lechera en Firefox .....	62

<b>Ilustración 4-14:</b> Comparativa del uso de RAM en diferentes navegadores .....	63
<b>Ilustración 4-15:</b> Comparativa del promedio de uso de RAM .....	63
<b>Ilustración 4-16:</b> Comparativa del uso del procesador en los navegadores.....	64
<b>Ilustración 4-17:</b> Comparativa del promedio de uso del procesador .....	65
<b>Ilustración 4-18:</b> Resultado de la eficiencia de desempeño.....	66

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** Manual Técnico

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de integración curricular fue crear un aplicativo web que automatice los procesos de control ganadero de la finca Santa Isabel, abordando así el problema del tiempo excesivo que requerían los procesos manuales. A través de diagramas BPMN, se identificaron los procesos en la finca que luego fueron automatizados mediante el aplicativo web. Para llevar a cabo el desarrollo del aplicativo, se empleó la metodología Scrumban y se definieron 14 historias de usuario, distribuidas en 4 Sprints. Durante la implementación, se utilizaron diversas herramientas de software, como el editor de código Visual Studio Code y el lenguaje de programación Python junto con la tecnología de Django (para el backend) y Javascript con la tecnología React (para el frontend). Además, se utilizó PostgreSQL como gestor de base de datos y se desplegó la aplicación en AWS Elastic Beanstalk. Para evaluar la calidad del producto software, se utilizó el estándar ISO/IEC 25010, centrándose en la característica de eficiencia de desempeño, la cual obtuvo una calificación del 90,17%. Mediante la aplicación de la prueba t de Student, con un nivel de significancia del 5% y cuatro grados de libertad, se determinó que el tiempo de respuesta de la aplicación disminuye aproximadamente 20,47 minutos en comparación con los procesos manuales de la finca, lo que representa un ahorro del 68,23%. Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que el sistema cumple con los requerimientos del cliente y se recomienda promover el uso de estándares para garantizar la calidad del proceso y producto de software. Además, se sugiere utilizar el navegador Google Chrome para una mejor eficiencia en el manejo del aplicativo desarrollado.

**Palabras clave:** <APLICATIVO WEB >, <METODOLOGÍA SCRUMBAN>, <ISO/IEC 25010>, <CONTROL GANADERO>, <EFICIENCIA DE DESEMPEÑO>.

A handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO' and 'PERU' around the perimeter, with a central emblem. The signature is stylized and partially obscures the stamp.

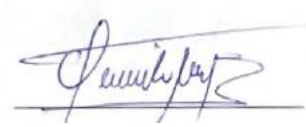
0015-DBRA-UPT-2024



## SUMMARY

The objective of this curricular integration work was to create a web application that automates the livestock control processes of the Santa Isabel farm, thus addressing the problem of excessive time required by manual processes. Through BPMN diagrams, the processes on the farm were identified which were then automated through the web application. To carry out the development of the application, the Scrumban methodology was used and 14 user stories were defined, distributed in 4 Sprints. During the implementation, various software tools were used, such as the Visual Studio Code editor and the Python programming language along with Django technology (for the backend) and Javascript with React technology (for the frontend). In addition, PostgreSQL was used as a database manager and the application was deployed in AWS Elastic Beanstalk. To evaluate the quality of the software product, the ISO/IEC 25010 standard was used, focusing on the performance efficiency characteristic, which obtained a rating of 90.17%. By applying the Student t test, with a significance level of 5% and four degrees of freedom, it was determined that the response time of the application was approximately 20.47 minutes compared to the farm's manual processes, which represents a saving of 68.23%. Based on the results obtained, it can be concluded that the system meets the client's requirements and it is recommended to promote the use of standards to guarantee the quality of the software process and product. In addition, it is suggested to use the Google Chrome browser for better efficiency in managing the developed application.

**Keywords:** <WEB APPLICATION>, <SCRUMBAN METHODOLOGY>, <ISO/IEC 25010>, <LIVESTOCK CONTROL>, <PERFORMANCE EFFICIENCY>.



Lic. Nelly Padilla. Mgs.

0603818717

**DOCENTE FIE**

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, el uso de aplicaciones y software ha ganado una prominente relevancia en la vida cotidiana, permitiendo agilizar diversas tareas y procesos en el ámbito empresarial. Estas herramientas tecnológicas son consideradas fundamentales para el manejo eficiente de una empresa, ya que proporcionan ventajas significativas para la mejora de su organización y prestación de servicios. En este contexto, las aplicaciones y productos software se han convertido en aliados indispensables para optimizar el rendimiento y la eficacia de los negocios, impulsando así el crecimiento y el éxito empresarial.

“Santa Isabel” es una finca ubicada en el cantón Chambo dedicada a la producción lechera y crianza de ganado vacuno. La gestión del ganado y de la leche se lleva a cabo manualmente mediante anotaciones en cuadernos u hojas de cálculo Excel sin ningún tipo de formato, lo que conlleva una pérdida de tiempo durante el registro del ganado y de la producción de leche.

Para dar solución al problema del consumo de tiempo en la finca Santa Isabel se plantea el desarrollo de un aplicativo web para el control ganadero. Esta solución busca facilitar la gestión de todos los aspectos relacionados con el ganado, optimizando los procesos presentes en la finca. El aplicativo web permitirá el registro del ganado, registro de la producción de leche diaria, edición, eliminación, consulta del ganado y litros de leche producidos, además, dos roles: usuario y administrador.

El presente trabajo de integración curricular se organiza en cinco capítulos bien estructurados. En el primer capítulo, se presenta el planteamiento del problema que se busca resolver a través del proyecto, en el segundo capítulo, se abordan las bases teóricas necesarias para el desarrollo del proyecto, el tercer capítulo se enfoca en la metodología utilizada para el trabajo y se detalla el proceso de desarrollo del aplicativo CowApp, junto con la descripción de sus módulos. Aquí se destaca la adopción de la metodología Scrumban para gestionar y coordinar las etapas del proyecto de manera eficiente. En el cuarto capítulo, se exponen los resultados obtenidos tras evaluar el aplicativo propuesto en relación con los objetivos previamente establecidos. Se analiza la eficiencia de la aplicación, considerando la característica de eficiencia de desempeño basada en el estándar ISO/IEC 25010. Finalmente, en el quinto capítulo, se presentan las conclusiones obtenidas a partir de los resultados y se ofrecen recomendaciones para futuros trabajos similares. Además, se incluye un glosario con términos relevantes relacionados con el aplicativo web desarrollado.

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Planteamiento del problema

##### 1.1.1. Antecedentes

El rol ganadero desempeña un papel crucial en el desarrollo económico del país, ya que posibilita la creación de emprendimientos e industrias. Los ganaderos ecuatorianos enfrentan la necesidad de mejorar la gestión de la productividad de su ganado para tomar decisiones más informadas y reducir los efectos de los costos de producción. Algunos ganaderos en Ecuador aún prescinden de herramientas formales para el registro de datos, lo que los lleva a depender de evaluaciones visuales imprecisas al tomar decisiones, incrementando la probabilidad de errores. En particular, la producción lechera se destaca como una fase fundamental en la cadena láctea, dado que representa el eslabón con mayor peso en la determinación de los costos de producción y, por consiguiente, en la planificación de recursos necesarios (Boscán et al., 2018). La calidad y utilidad nutricional de la leche pueden ser comprometidas debido a la influencia negativa de bacterias, que provocan su deterioro. Además, las enfermedades que afectan al ganado tienen un impacto directo en la excelencia y seguridad de la leche, planteando un riesgo para la salud pública. Para la producción se debe tomar en cuenta varias etapas las cuales son: observación, despunte, limpieza de pezones, colocación de pezoneras, posición de los pezones, fin de ordeño, retirar la unidad de ordeño y la desinfección.

En la finca Santa Isabel se realiza procesos de ganadería como: ordeño, siembra, cuidado del ganado y control de celos entre otros. Actualmente la finca cuenta con 31 cabezas de ganado de las cuales 11 se encuentran en estado de producción, debido al alto número de ganado existe un déficit de control y administración de este. Se observó que la recolección de datos es manual, el tiempo empleado en todos los procesos es muy extenso, identificar al ganado es sumamente complicado, no existe control de la alimentación diaria del ganado. No existe trazabilidad del ganado, lo cual dificulta las labores de salud, crecimiento, natalidad, etc.

Según investigaciones, resulta fundamental que el proceso de documentación en la industria pecuaria sea altamente preciso. El registro de las diversas acciones vinculadas a la crianza de animales tiene un rol fundamental en la eficaz administración de la producción. En el sector ganadero, las operaciones deben estar dirigidas a la generación de uno o más productos con el fin de lograr ganancias económicas. Para alcanzar este propósito, resulta esencial la inclusión de sistemas de registro que permitan la evaluación de los resultados logrados y su contraste con las metas previamente definidas (Rivera & Fernández, 2020).

La operatividad del sistema de gestión en el sector ganadero se basa en las características intrínsecas de los sistemas empresariales, resaltando elementos como el monitoreo, la modularidad, la mejora eficiente y la unificación de procedimientos. Esta configuración persigue primordialmente la generación de datos exactos y ágiles, habilitando la toma de decisiones informadas en relación con una visión integral de la coyuntura (Crespo, 2016).

En el proyecto realizado por Gómez (2021), se centra en la concepción de una plataforma web diseñada para la administración de datos relacionados con la actividad ganadera. Esta plataforma habilita diversas capacidades, como la gestión de adquisiciones y ventas de productos y animales, además de mantener un seguimiento de los registros de clientes y proveedores, todo ello con una interfaz de usuario intuitiva que se encuentra disponible desde el momento en que se inicia sesión. Con el transcurso del tiempo, los sistemas de información en línea han experimentado un desarrollo progresivo al agilizar y coordinar las operaciones empresariales. En este contexto, el sistema web en cuestión fue concebido con el objetivo de simplificar las actividades que se desarrollan en el ámbito agrícola de la empresa Rio Grande SAC, subrayando nuevamente la autoría de los creadores Lujan & Rosario (2019) plantean lo siguiente:

A través de la aplicación del sistema propuesto, se consigue una disminución del 93.24% en el tiempo requerido para solicitar suministros y materiales. Igualmente, se logra una reducción del 97.02% en el tiempo empleado para localizar información en las órdenes de compra. Además, se observa una reducción del 88.65% en los costos asociados a la mano de obra para generar informes de gestión, contribuyendo así al incremento en la satisfacción de los usuarios al realizar sus diversas tareas. En consecuencia, la empresa ha implementado exitosamente un sistema web que agiliza todos sus procedimientos operativos.

En la época actual, la industria ganadera muestra un alto potencial de rentabilidad; no obstante, se detecta una carencia en cuanto a métodos de control y administración del ganado. Sin embargo, es factible abordar estos desafíos a través de la implantación de un sistema que optimice la gestión del ganado de manera efectiva. Un manejo adecuado del ganado demanda la mantención de registros detallados de información pertinente, que abarque aspectos cruciales como inseminación, partos, tratamientos médicos y la disponibilidad de los animales, entre otros. Para llevar a cabo esta tarea con eficiencia, resulta esencial aprovechar herramientas que agilicen dichos procesos y permitan una administración más precisa y efectiva de los datos relacionados con la cría de animales. El aplicativo se implementó para el administrador de la finca Santa Isabel ubicado en la parroquia San Francisco del cantón Chambo.

#### *1.1.1.1. Formulación del problema*

¿Cuál es el nivel de eficiencia de una aplicación web aplicada al proceso de control ganadero en la finca Santa Isabel?

#### *1.1.1.2. Sistematización del problema*

- ¿Cuál es el proceso en el control ganadero y producción de leche en la finca Santa Isabel?
- ¿Cuáles son los módulos que formaran parte del aplicativo del control ganadero y en el proceso de producción de leche en la finca Santa Isabel?
- ¿Cuáles son las métricas para determinar la eficiencia de la aplicación web para el control ganadero?

### **1.1.2. Justificación**

#### *1.1.2.1. Justificación Teórica*

En la actualidad, la tecnología es una innovación del ser humano que le ayuda a desenvolverse de mejor manera en sus respectivos entornos y el uso de las TICS ayuda a solucionar problemáticas y necesidades a los que se enfrenta la sociedad actual. Según (Torres et al., 2020) en la actualidad, los sistemas de información han asumido una función esencial al simplificar el manejo de extensos volúmenes de información que juegan un papel crítico en la adopción de elecciones apropiadas. Estos sistemas se convierten en un preciado compañero al abordar la evaluación y procesamiento de datos, produciendo resultados, reportes y datos ordenados que exceden la capacidad de procesamiento del ser humano y lo logran con una velocidad notable.

Las dinámicas transformaciones que la sociedad experimenta han generado cambios significativos en el estilo de vida de los individuos, quienes se hallan inmersos en una sociedad caracterizada por el conocimiento y la información. Estos cambios resultan profundos y de considerable relevancia, ya que han posibilitado un mayor acceso a la información y una mayor comodidad en diversos aspectos. Desde una perspectiva laboral, esta evolución ha permitido a las personas llevar a cabo sus labores desde cualquier lugar, siempre y cuando estén conectadas a Internet a través de una computadora o un dispositivo móvil. Actualmente, la posesión de teléfonos móviles con acceso a Internet ya no es algo novedoso, así como tampoco lo es la posibilidad de realizar pagos a través de transferencias electrónicas. Tampoco resulta sorprendente acceder a noticias que acontecen en cualquier parte del mundo, ni el acceso a los últimos avances y publicaciones (Levicoy, 2014).

Las tecnologías emergentes permitieron un avance más eficaz en la generación, establecimiento y resguardo de la información almacenada. Entre las más utilizadas en el ámbito de la tecnología de la información se hallaban las aplicaciones de software y los componentes de hardware de las computadoras. Es relevante resaltar que la obtención de un sistema digital proporcionaba una ventaja competitiva al introducir tecnología en los procesos (Loo Vilchez et al., 2020).

En la actualidad, la digitalización implica la utilización de tecnologías digitales con el propósito de transformar un modelo de negocio y abrir nuevas posibilidades para generar ingresos y valor. Este concepto es ampliamente empleado en instituciones del sector público para describir iniciativas que abarcan desde la disponibilidad de servicios en línea hasta la modernización de estos (Gartner, 2019).

Dentro del ámbito empresarial, la transformación digital implica una reconfiguración del modelo de negocios en la forma que hasta ahora se conoce, aprovechando las oportunidades que ofrece la tecnología. Este proceso de digitalización conlleva diversas ventajas, como una mayor agilidad en la respuesta frente a cambios imprevistos, lo que resulta en una atención al cliente más eficaz. Además, se experimenta un análisis de datos más minucioso y completo, y por último, tanto la comunicación interna como la logística se ven significativamente mejoradas gracias a la implementación de procesos más veloces (Germán et al., 2019).

La digitalización ha dado lugar al avance de diversos enfoques para lograr la convergencia entre los aspectos empresariales y la tecnología de la información (TI), que abarcan desde conceptos para la implementación de tecnología hasta métodos para la elección de software o la incorporación de datos e información mediante sistemas de información (Imgrund et al., 2018).

Se empleó una variedad de tecnologías para crear este aplicativo web, asegurando su eficacia y operatividad. En primer lugar, se utilizó un sistema de administración de bases de datos relacionales que permitió almacenar y gestionar datos de manera estructurada. Para el backend del aplicativo, se aprovechó el lenguaje de programación Python, conocido por su versatilidad y capacidad, lo que simplificó la creación e implementación de las funcionalidades necesarias. Esta elección se apoyó en el framework Django, una plataforma ampliamente reconocida por su facilidad de uso y solidez en el desarrollo de aplicaciones web. En cuanto al frontend, se empleó el framework React, una tecnología de código abierto que posibilitó la creación de interfaces de usuario interactivas y visualmente atractivas. Además, se aprovecharon diversos complementos y bibliotecas para mejorar la experiencia del usuario y acelerar el proceso de desarrollo.

En conjunto, estas tecnologías se fusionaron para establecer un sistema web completo y eficiente que simplificó la administración del ganado. Esto se logró mediante la facilitación de registros detallados, la optimización de procesos y el aumento de la satisfacción de los usuarios que participaron en las operaciones relacionadas con la cría de animales.

### *1.1.2.2. Justificación Aplicativa*

La implementación de un sistema web para la automatización del proceso ganadero en la finca "Santa Isabel" puede ofrecer beneficios significativos al mejorar la eficiencia de las operaciones. Al utilizar este sistema, la entidad obtendrá datos precisos sobre el ganado y evitará pérdidas económicas asociadas a la producción de leche. Además, el administrador del establecimiento contará con la información necesaria para evaluar la rentabilidad real del ganado y tomar decisiones informadas.

Este trabajo fue desarrollado con el propósito de identificar y solucionar los problemas observados en el sector ganadero, el cual desempeña un papel fundamental en la economía del país. Mediante la aplicación propuesta, se busca optimizar los procesos ganaderos para lograr mayores utilidades en comparación con los resultados actuales. La falta de automatización en la finca "Santa Isabel" ha generado diversos inconvenientes, los cuales pueden ser fácilmente resueltos con la implementación de una aplicación dedicada al registro del ganado y al control de la producción de leche.

La solución propuesta es una alternativa accesible y efectiva que permitirá a los ganaderos tener un control óptimo y eficiente del ganado. Con la automatización de los procesos, se espera que la finca experimente mejoras significativas en términos de productividad y rentabilidad, lo que contribuirá a la estabilidad y el éxito a largo plazo en este sector clave de la economía del país.

Los módulos para desarrollar son:

- Registro del ganado: Este módulo permitirá al usuario ingresar todos los datos necesarios para el registro del ganado, permite ingresar al ganado, modificar la información del ganado, marcar el ganado como muerto o vendido, buscar el ganado y visualizar toda la información del ganado.
- Registro de leche: Este módulo permite el ingreso de la cantidad de litros que se dan en la mañana y la tarde por cada vaca en un día, visualizar el registro diario de la leche y permite generar gráficos estadísticos de la producción de leche.
- Registro de Usuarios: Este módulo permite al administrador crear usuarios, donde será posible registrar a cada trabajador de la finca.
- Control de preñez y partos: Este módulo permite el registro de información de la preñez del ganado, registra la información de cada parto del ganado, además, visualizar la información del ganado preñado y los partos.

Con este trabajo, se dará solución a los inconvenientes, permitiendo a los ganaderos contar con una aplicación de fácil utilización. De acuerdo con las Líneas y Programas de Investigación de la

ESPOCH, el tema del Trabajo de Titulación pertenece a la Línea de Investigación de Tecnologías de la Información y Comunicación, programa de Ingeniería de Software, ámbito de Análisis y Diseño de Software. Dentro del Plan Nacional de Desarrollo, pertenece al Eje Económico, el objetivo es Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular, la política es mejorar la competitividad y productividad agrícola, acuícola, pesquera e industrial, incentivando el acceso a infraestructura adecuada, insumos y uso de tecnologías modernas y limpias.

### ***1.1.3. Objetivos***

#### ***1.1.3.1. Objetivo General***

Desarrollar una aplicación web para el control de producción de leche en la finca “Santa Isabel” del cantón Chambo.

#### ***1.1.3.2. Objetivos Específicos***

- Describir los procesos actuales que se realizan al llevar a cabo el control ganadero de la finca Santa Isabel.
- Implementar los módulos de control de usuarios, registro de ganado, leche, y control de preñez y partos mediante la utilización de la metodología SCRUMBAN.
- Determinar el nivel de eficiencia de la aplicación web desarrollada mediante el estándar ISO/IEC 25010.



## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

El objetivo de esta sección radica en llevar a cabo un análisis exhaustivo de la literatura académica relacionada con los principios generales involucrados en el Trabajo de Integración Curricular. Esto tiene la finalidad de brindar al lector una comprensión precisa de la temática, abarcando tanto las herramientas, metodologías y estándares empleados en la elaboración del sistema web.

#### 2.1. La Ganadería

La actividad ganadera desempeña un papel esencial en la promoción de la sostenibilidad dentro del ámbito agrícola. Esta actividad aporta de manera significativa a la garantía de la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición, la reducción de la pobreza y el fomento del crecimiento económico. Al adoptar enfoques óptimos, el sector tiene la capacidad de disminuir sus efectos adversos en el medio ambiente y mejorar su eficiencia en la utilización de recursos (FAO, 2023).

La relevancia socioeconómica de la cría de ganado vacuno es innegable. A nivel global, esta actividad implica alrededor de 1.300 millones de productores y comerciantes, y aporta entre el 40 % y el 50 % del producto interno bruto (PIB) agrícola (FAO, 2018).

##### 2.1.1. Ganadería Bovina

El ganado bovino, compuesto por un grupo de animales que incluye vacas, bueyes y toros, ha sido domesticado por el ser humano con el propósito de ser explotado y producido. Esta categoría abarca un conjunto de mamíferos herbívoros que han sido domesticados por el hombre para satisfacer diversas demandas, ya sea en términos alimenticios o económico (Sánchez, 2020).

##### 2.1.2. Clasificación de la Industria Ganadera

La industria ganadera clasifica al ganado según el fin que tenga:

- Ganado pie de cría
- Ganado de engorde
- Ganado lechero
- Ganado de doble propósito
- Ganadería extensiva e intensiva

##### 2.1.3. Formas de Explotación

**Ganadería Extensiva:** Esta modalidad se distingue por la crianza de animales en entornos naturales que han sido alterados por la intervención humana. Esta práctica posibilita el uso prolongado del territorio, ya que se adapta a los ciclos naturales. En el contexto de esta forma de ganadería, los animales se nutren de pastizales, hierbas o áreas de pastoreo (Tribaldos, 2020).

**Ganadería Intensiva:** En este tipo de ganadería, los animales son mantenidos en confinamiento. En la mayoría de las situaciones, se les somete a condiciones controladas de luz, temperatura y humedad que son generadas de manera artificial. Este enfoque busca incrementar la producción en un lapso breve, lo cual conlleva a que los animales sean alimentados con productos especializados. Asimismo, se prioriza la productividad y el rendimiento financiero, lo que resulta en un impacto ambiental más significativo (BBVA, 2022).

## **2.2. La Ganadería en Ecuador**

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) de Ecuador, la ganadería representa una actividad económica de considerable importancia. Durante el período comprendido entre 1985 y 2005, el sector agropecuario tuvo una contribución promedio del 13% a la economía nacional. En el año 2008, la proporción del sector agropecuario en el Producto Interno Bruto (PIB) alcanzó el 10,7%, posicionándose en el segundo puesto después de la producción petrolera. Los datos y la información que respaldan este análisis se originan a partir de los informes recopilados de las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, Manabí, Guayas, Pichincha, Azuay, Loja, El Oro y Cañar.

Durante el primer semestre de 2021, la actividad ganadera, tras mostrar tendencias positivas en los años precedentes (2016-2020), experimentó descensos en cuanto al tamaño del hato y a las inversiones efectuadas. Con relación a este periodo estudiado, el 15% de los encuestados reportó un incremento en la actividad pecuaria, mientras que el 62% indicó que se mantuvo constante y el 23% expresó una disminución. En consecuencia, la respuesta global generó un saldo negativo del 8% en relación con el tamaño del hato. En cuanto a las inversiones, se observó una caída del 7% (Banco Central del Ecuador, 2021). Al realizar el análisis por provincia y cantón, los resultados son los siguientes:

### **- Provincia de Pichincha**

De acuerdo con los informantes, los productores de menor escala han observado una leve disminución en la demanda, dado que los intermediarios han disminuido su actividad de recolección de leche directamente en las fincas. Es importante resaltar que, según los resultados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continúa llevada a cabo por el INEC en el año 2020, la provincia de Pichincha se situaba a la cabeza en términos de producción lechera, contribuyendo con un 13.5% al total nacional.

- Cantón Mejía: Conforme a la opinión de la mayoría de los informantes, durante el primer semestre de 2021, el tamaño del hato ganadero ha permanecido constante en comparación con el mismo período del año 2020.

- Cantón Puerto Quito: Durante el primer semestre de 2021, la actividad ganadera mantuvo niveles comparables a los del mismo período en 2020. Este incremento en el tamaño del hato ganadero se atribuyó al respaldo financiero brindado tanto por BanEcuador como por instituciones bancarias privadas. Los productores en esta región optaron por vender su producción lechera a través de intermediarios. No obstante, el principal desafío que enfrentaron los ganaderos consistió en la ausencia de regulación en los precios impuestos por los intermediarios, quienes les remuneran a valores por debajo de los precios oficiales. Como resultado de esta situación, muchos de estos productores no realizaron inversiones significativas, y su situación económica fue evaluada negativamente.
  
- Provincia de Cotopaxi
 

En las diversas localidades y áreas dedicadas a la ganadería en la provincia de Cotopaxi, se destacó la continua existencia de desafíos en cuanto a la eficiencia de la producción lechera, dado que las inversiones para la mejora genética del ganado son limitadas.
  
- Cantón Latacunga: Con base en los datos proporcionados por BanEcuador, se constató que el tamaño del hato ganadero en esta región no ha experimentado variaciones con respecto al año previo. Además, se señaló que surgen dificultades en términos de la productividad de la leche. Esto se debe a que la mayoría de las unidades bovinas (UBAs) no se adecúan a las bajas temperaturas presentes en este cantón. Según los testimonios de los productores, la carencia de orientación técnica junto con el incumplimiento del precio oficial establecido para la leche por parte de los intermediarios, han sido factores que han contribuido a un panorama económico desfavorable durante el primer semestre de 2021.
  
- Cantón Salcedo: Los representantes comerciales encargados de este cantón confirmaron que la comercialización de leche ha registrado un descenso durante este intervalo. Además, resaltaron la persistente carencia de avances en la genética para incrementar la productividad lechera, con el objetivo de contrarrestar la disminución en el valor de la leche.
  
- Cantón Pujilí: A partir de los datos suministrados por los participantes en las entrevistas, se observa la carencia de recursos destinados a la revitalización de los pastizales. No obstante, los ganaderos de Pujilí se encuentran enfocados en el incremento de la productividad lechera y, en consecuencia, han buscado orientación del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) durante varios años, con el propósito de implementar prácticas de ordeño efectivas y mejorar la calidad de la leche.

- Provincia de Tungurahua
  - o Cantón Quero: La ganadería representa una de las actividades preponderantes en este cantón, la cual ha sido impactada durante este periodo debido a inundaciones en determinadas áreas. Estos eventos han resultado en una disminución en la calidad de los pastizales, y, en consecuencia, han repercutido en la producción tanto de leche como de carne. De acuerdo con los testimonios de los productores, la fuente de financiamiento principal en este cantón se basa en recursos internos, ya que consideran que los créditos concedidos por BanEcuador y la banca privada conllevan tasas de interés elevadas.
  
- Provincia de Chimborazo
  - o Cantón Guano: De acuerdo con los participantes de las entrevistas, la actividad ganadera en el lapso comprendido entre enero y junio de 2021 permaneció en situaciones equiparables a las experimentadas en el primer semestre de 2020. Los desafíos que impactaron la producción ganadera en esta región incluyeron aspectos como las elevadas tasas de interés, la ausencia de ferias comerciales, la deficiente infraestructura vial y la falta de cumplimiento en relación con el precio oficial por parte de los intermediarios.
  
  - o Cantón Chambo: De acuerdo con la información proporcionada por la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente (AGSO), la región de la Sierra contribuye con un porcentaje del 73.5%, mientras que la región de la Costa representa el 16.66%, y la región del Oriente presenta una proporción promedio de 9.84%. La Asociación San Antonio de Guayllabamba, una entidad sin fines de lucro establecida en la comunidad homónima en el cantón Chambo, ubicado en la Provincia de Chimborazo, tiene como objetivo principal fomentar el progreso comunitario a través de la mejora de la producción agrícola y ganadera. Esta organización, operativa desde 2009, cuenta con 65 miembros que se dedican a la ganadería. A lo largo de sus 165 hectáreas de terreno, mantienen una producción diaria promedio de 15,000 litros de leche cruda (Carrillo et al., 2020).

En términos generales, los productores de pequeña y mediana escala poseen ganado de raza criolla y emplean tecnología limitada, mientras que los productores de mayor envergadura han adoptado prácticas de ganadería tecnificada y semi tecnificada.

En Ecuador, la industria ganadera cuenta con diversas organizaciones gremiales, como la Asociación de Ganaderos de la Sierra y el Oriente (AGSO), así como la Asociación de Ganaderos Holstein Friesian, Jersey, Sahiwal, Nelore, Brahman, entre otras.

### **2.3. Procesos del control ganadero**

Los procedimientos relacionados con la gestión del ganado posibilitan la cuantificación de objetivos específicos y la evaluación de las ventajas derivadas de las modificaciones implementadas en la finca (Pronaca, 2021). Por ello se toman en cuenta los siguientes procesos:

#### **2.3.1. Manejo reproductivo del ganado**

La administración de la reproducción en el ganado emerge como un elemento vital para asegurar la rentabilidad tanto en explotaciones orientadas a la producción de carne como a la de leche. La efectividad en el control de la reproducción es primordial, ya que un prolongado ciclo reproductivo en las vacas puede generar un impacto adverso en la producción y derivar en pérdidas económicas. En muchas ocasiones, estas pérdidas surgen debido a la carencia de análisis y seguimiento adecuados en el proceso reproductivo del ganado. Por lo tanto, la implementación de una gestión reproductiva eficiente se torna esencial, garantizando que los ciclos reproductivos se ejecuten en tiempo y forma, sin inconvenientes. Esto contribuirá de manera significativa a la rentabilidad y al éxito de las operaciones ganaderas.

En el contexto de las explotaciones lecheras, el enfoque principal se centra en minimizar al máximo el período en que la vaca se encuentra en estado seco, ya que se ha observado que la producción de leche es óptima durante los primeros 120 días en producción. Resulta indispensable ejercer un control meticuloso en lo relativo a la reproducción en estas explotaciones. En el caso de las vacas lecheras, la fertilidad se ve influenciada por diversos factores, como aspectos nutricionales, manejo, salud, genética y otros. Los índices de fertilidad cuando no se interviene en el manejo reproductivo tienen un nivel de eficacia del 35%. En consecuencia, se han desarrollado técnicas específicas para la gestión reproductiva de vacas en la etapa postparto con el objetivo de elevar los niveles de fertilidad hasta un 60% (Ganadería, 2020).

Dentro de la gestión reproductiva del ganado, resulta fundamental tener en cuenta los aspectos detallados a continuación:

#### **- Celo o calor**

El celo, también conocido como calor, se define como la fase de actividad y receptividad sexual en la que el animal permanece de pie mientras otro intenta montarlo. Otros indicios incluyen inquietud y enrojecimiento de la vulva, entre otros. En términos generales, existen dos métodos para detectar el celo en el ganado, tal como explica Kevin González. El primero implica la observación visual de los cambios en el comportamiento sexual de las hembras bovinas, mientras que el segundo abarca la utilización de dispositivos electrónicos.

Considerar la fecha de celo de cada vaca se convierte en un aspecto crucial, ya que esta información posibilita el seguimiento del estado de preñez de cada animal. Si la vaca manifiesta otro celo posterior, ello indica que no ha quedado preñada.

#### - **Empadres o servicios**

○ **Servicio Natural:** Este es el procedimiento reproductivo natural que implica la participación de un toro. Este método de apareamiento se emplea cuando el personal encargado no tiene certeza acerca de si la vaca está en celo y no cuenta con habilidades en la técnica de la inseminación artificial, lo que conduce a tasas de preñez sumamente reducidas.

○ **Inseminación artificial:** Se trata del procedimiento a través del cual se introduce una pequeña cantidad de semen en el útero de la hembra, con el propósito de lograr un embarazo exitoso. La implementación de la inseminación artificial demanda la presencia de un mecanismo de registro para documentar los datos relacionados con los celos y las inseminaciones (Lenis et al., 2021). Este sistema se vuelve esencial para llevar a cabo una gestión adecuada del ganado. Se identifican notables beneficios asociados con la técnica de inseminación, tales como:

- ✓ Da la oportunidad de elegir a los toros permitiendo transmitir rasgos deseables.
- ✓ Elimina el costo de mantener a un toro en el ganado.
- ✓ Minimiza el peligro de enfermedades sexuales y defectos genéticos.

#### - **Diagnóstico de preñez o palpación**

La capacidad de identificar precozmente la preñez se erige como una herramienta que puede incrementar la rentabilidad en la producción de ganado destinado a la carne. Se encuentran a disposición diversas técnicas para determinar si una vaca se encuentra preñada. Los procedimientos más usuales para detectar la preñez abarcan la ausencia de retorno al celo, la palpación rectal y la medición de los niveles de progesterona en la leche (Guadamud et al., 2017).

#### - **Nacimiento de terneros**

El proceso de parto en terneros engloba los distintos eventos fisiológicos que están involucrados en el nacimiento de la cría. Este proceso se segmenta en tres etapas: la etapa de preparación que abarca de 1 a 4 horas, la etapa de dilatación que dura entre 4 y 6 horas, y finalmente, la etapa de expulsión del feto que se extiende por 1 hora. Tras culminar estas fases, sigue la etapa de secundinación, que generalmente ocurre entre 3 a 12 horas después del parto. En este periodo, se produce la eliminación de los restos placentarios y se inicia el puerperio, el cual es el período postparto de la hembra después del parto (Rossner & Vispo, 2018).

### **2.3.2. Producción de leche**

La fase de producción de leche se inicia cuando la vaca empieza su período de lactancia, que comienza con la producción de calostro y se extiende por algunos días. Posteriormente, el calostro gradualmente se reduce y da paso a la producción de leche regular. En otras palabras, a medida que pasan los días, la leche experimenta cambios en su composición y aspecto. Aproximadamente 3 a 4 semanas después de comenzar la lactancia, la vaca alcanza su punto máximo de producción de leche. El período de lactancia se extiende aproximadamente a lo largo de 305 días.

Para lograr una gestión adecuada, se sugiere llevar a cabo la inseminación artificial o el apareamiento natural cuando las vacas tienen entre 13 y 15 meses de edad, con el objetivo de que paren entre los 22 y 24 meses de vida. Una vez se produce el parto, se inicia la fase productiva de la vaca (Catier & Cartier, 2004). Luego de esta etapa, la vaca ingresa en lo que se conoce como el "período seco", en el cual su capacidad de producción de leche se detiene. Durante este período, la ubre de la vaca se permite descansar y recuperarse, en preparación para el próximo ciclo productivo. Para alcanzar el período seco, se adopta el enfoque de dejar de ordeñar a la vaca, lo cual interrumpe la producción de leche (Cuéllar, 2021).

El sector de la cría de ganado lechero desempeña un papel de gran relevancia estratégica en Ecuador, generando una producción diaria que alcanza los 5.8 millones de litros y involucrando alrededor del 8% de la fuerza laboral activa. La producción de leche se encuentra principalmente concentrada en tres regiones geográficas:

La región de la Sierra (representando un 77% del total), caracterizada por su clima templado y un modelo de cría intensiva altamente especializada. Asimismo, las regiones de la Costa (constituyendo el 15%) y la Amazonía (abarcando el 8%) también participan en la producción lechera. En estas dos últimas zonas, se experimenta un clima cálido y se implementa un enfoque de producción ganadera de doble propósito (Torres et al., 2014).

#### **2.3.2.1. Control de producción lechera**

El control de producción de leche se presenta como una herramienta esencial en la gestión ganadera, dado que facilita la identificación de las vacas más destacadas en términos de producción y señala aquellas cuyo rendimiento no resulta adecuado para su inclusión en la zona de producción de la explotación ganadera. El proceso de generación de leche involucra diversas fases según Réseau Mammite (2004), las cuales serán detalladas en las líneas subsiguientes.

- **Etapa 1:** Durante la fase de observación, se toma especial precaución al seleccionar vacas que serán ordeñadas posteriormente o que están bajo algún tipo de tratamiento.

- **Etapa 2:** En la fase conocida como "primeros chorros" o despunte, desempeña un papel crucial al permitir la detección temprana de indicios de mamitis. Esta etapa resulta fundamental para eliminar posibles bacterias presentes en el conducto mamario y estimular el flujo de la leche. Es esencial desechar la leche en el suelo en este momento, evitando cualquier contacto con las manos para prevenir la contaminación. La práctica del despunte se lleva a cabo en todos los cuartos de la ubre. Si la apariencia de la leche es normal, el siguiente paso es realizar un examen palpatorio de los cuartos y los pezones para identificar señales de mamitis, como enrojecimiento y aumento de la temperatura, así como otras posibles lesiones.
- **Etapa 3:** Se lleva a cabo la higiene de los pezones empleando desinfectantes adecuados, considerando el grado de suciedad presente, ya que esto se vincula con el período necesario para la limpieza. Únicamente los pezones deben ser sumergidos en el proceso, y luego se procede a secarlos utilizando una toalla asignada a cada individuo.
- **Etapa 4:** Se procede a la colocación de las pezoneras en un lapso que no exceda los 2 minutos luego de la estimulación, con el propósito de aprovechar la respuesta del reflejo de la bajada de la leche y optimizar la eficacia del proceso de ordeño.
- **Etapa 5:** Se debe ajustar la posición de las pezoneras en caso de que estén colocadas demasiado elevadas o si alguna de ellas se ha deslizado de su lugar.
- **Etapa 6:** El final del proceso de ordeño puede variar en un intervalo de tiempo de 5 a 10 minutos por cada vaca, siendo esencial una observación detallada del flujo de la leche o el empleo de indicadores de flujo para determinar el momento adecuado para concluir la extracción de leche.
- **Etapa 7:** Al momento de retirar la unidad de ordeño, en el caso de ser de forma manual, es necesario asegurarse de cerrar el sistema de vacío antes de desconectar la unidad. En situaciones en las que se utilice un sistema automático, se debe supervisar que esté funcionando correctamente.
- **Etapa 8:** En el proceso de desinfección, es importante sumergir los pezones en recipientes que contengan desinfectantes, asegurándose siempre de emplear soluciones nuevas para llevar a cabo la desinfección de manera efectiva.

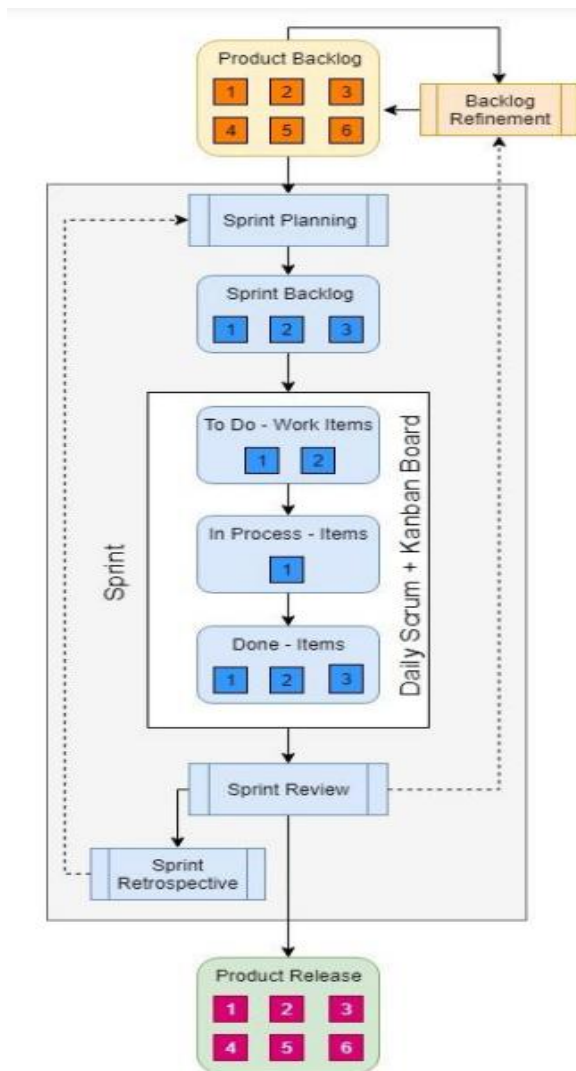
#### **2.4. TICs y Ganadería**

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han introducido una gama de utilidades prácticas diseñadas para abarcar todos los ámbitos de la economía, mejorando tanto la estructura organizativa como la productividad. En el ámbito de la cría de animales, en particular en la producción ganadera, los progresos en términos de comercialización han experimentado cambios notables gracias a los avances ocurridos en las subastas en línea, que han alterado el proceso de venta de ganado (Muñoz et al., 2018).



## 2.5. Metodología de desarrollo Scrumban

La metodología SCRUMBAN surge de la fusión de los principios clave de dos destacados métodos ágiles de gestión de proyectos en la actualidad: SCRUM y KANBAN. Aunque a primera vista puedan parecer similares, estas dos estrategias de gestión muestran diferencias en la forma en que llevan a cabo los proyectos. Por lo tanto, el innovador enfoque de SCRUMBAN se dedica a combinar aquellos componentes que se complementan mutuamente (Pérez, 2014).



**Ilustración 2-1:** Flujo de Scrumban propuesto

Fuente: Bhavsar, Shah y Gopalan, 2020

En la **Ilustración 2-1** se ilustra el flujo de progreso de un sistema conforme a la metodología Scrumban. Los componentes relativos al desarrollo de productos son recopilados en el grupo denominado Product Backlog, adoptando la forma de historias de usuarios que se someten a un proceso de refinamiento en función de las solicitudes del cliente o de las partes interesadas. Durante el proceso de refinamiento, se realiza la priorización de las historias de usuario, y cada una de ellas es incorporada en el Scrum Backlog durante el evento de Sprint Planning, en

concordancia con su prioridad. En este punto, el papel de Kanban cobra relevancia en el enfoque de Scrumban.

A partir de esta etapa, los miembros del equipo de desarrollo asumen la responsabilidad de transformar las historias de usuario en tarjetas Kanban en el Sprint Backlog. Cada una de estas tarjetas engloba una o más especificaciones de tareas técnicas, cada una con una estimación precisa, y transita por las diferentes etapas de los elementos de trabajo en el flujo. Aquellos elementos que alcanzan la conclusión y cumplen con la Definición de Flujo de Trabajo (DoW) son transferidos a los eventos de Scrum Review, donde el equipo Scrum inspecciona las historias completadas en colaboración con las partes interesadas. Las historias de usuario validan que la Definición de Listo (DoD) se cumple antes de que el producto pueda ser lanzado. A diferencia del enfoque Scrum, el sistema Kanban no incluye eventos con restricciones temporales, razón por la cual Scrumban incorpora elementos como Sprint Planning, Daily Scrum y Sprint Review de Scrum (Bhavsar et al., 2020).

## **2.6. Herramientas para el desarrollo de la aplicación web**

En esta sección se proporciona información de carácter teórico sobre las herramientas que se emplearán en la creación del sistema. En consecuencia, se examinan los lenguajes de programación, los frameworks web, las bases de datos, las librerías y/o módulos, y los entornos de desarrollo que están involucrados en los contextos del sistema.

### **2.6.1. Lenguaje de Programación Python**

Python es un lenguaje de programación de propósito general y alto nivel, creado con la intención de ser accesible y simple de aprender y utilizar. Su sintaxis es directa y emplea el concepto de tipado dinámico. Esta característica, junto con su naturaleza interpretada, lo convierten en un lenguaje altamente adecuado para agilizar el proceso de desarrollo en múltiples plataformas y campos (Gómez, 2021).

Python está equipado con una extensa biblioteca estándar, en línea con su enfoque "batteries included", que proporciona herramientas para abordar diversas tareas de utilidad. Entre estas se encuentran la manipulación de archivos en variados formatos (JSON, XML, CSV, entre otros), la creación simplificada de interfaces gráficas, la conexión con bases de datos, y muchas otras funciones útiles. Además de su biblioteca estándar, existe una amplia variedad de bibliotecas desarrolladas por terceros que están disponibles en el repositorio PyPI (Python Package Index). En la actualidad, PyPI alberga una colección de más de 120,000 paquetes, con un incremento constante de alrededor de 1,000 paquetes por mes (Troyano et al., 2018).

## 2.6.2. Frameworks Web

### - React

React es una biblioteca de JavaScript que se centra en la creación de interfaces de usuario. De hecho, la propia biblioteca se presenta como especializada en esta área, lo que confirma su enfoque principal. No obstante, es innegable que React también se erige como una herramienta valiosa para construir una amplia gama de aplicaciones, incluyendo aplicaciones web de página única (SPA) e incluso aplicaciones móviles (Alvarez, 2019).

### Características de React

- **Patrón:** El término se define como soluciones diseñadas para abordar problemas comunes y recurrentes que pueden surgir durante el proceso de desarrollo de una aplicación. React no adopta el enfoque del modelo MVVM, ya que su enfoque se restringe exclusivamente a la esfera visual, es decir, la interfaz de usuario. En consecuencia, lo único que se alinea con el modelo MVVM o incluso el MVC en React es la "V" (Vista). Esta característica tiene la ventaja de permitir la combinación con otros frameworks que se ocupen de la parte lógica de la aplicación, dejando a React a cargo del aspecto visual.
- **Composición de componentes:** La composición se refiere a la construcción de estructuras más elaboradas al ensamblar piezas simples y pequeñas, con el propósito de reutilizarlas y formar algo de mayor complejidad. Esto implica la utilización de bloques conformados por elementos compartidos, los cuales se organizan, combinan y ensamblan para generar una porción más extensa de la aplicación. Esta es la razón por la cual se promueve constantemente la extracción de componentes, ya que esta práctica ayuda a reducir la complejidad y a facilitar la administración de los elementos.
- **Isomorfismo:** Se trata de un código HTML que se presenta en la visualización tanto en el cliente como en el servidor, lo que simplifica notablemente el proceso de posicionamiento. Uno de los desafíos de las aplicaciones web es que comúnmente reciben datos en formato JSON del servidor o una API. Los frameworks y librerías emplean estos datos para dar forma al HTML, lo que resulta en una estructura efectiva para aplicaciones modernas. Sin embargo, una desventaja reside en el posicionamiento en motores de búsqueda, ya que la página inicial no suele tener contenido. El isomorfismo aborda esta cuestión al proporcionar a los buscadores código HTML con contenido ya renderizado, permitiendo que el proceso de posicionamiento se asemeje al de un sitio web convencional.
- **JSX:** JSX es una extensión de JavaScript que posibilita la inclusión directa de código HTML en el código sin requerir que este sea representado como una cadena (mediante el uso de

comillas). Funciona como una ampliación de la sintaxis de JavaScript, permitiendo la combinación de JavaScript y HTML, lo que conduce a una creación de código más ordenado. En el contexto de React, JSX aborda la noción de que la lógica de renderización está fuertemente vinculada con la lógica de la interfaz, involucrando cómo se manipulan los eventos, los estados y todas las operaciones anteriores a la visualización (Álava, 2022).

### - Django

Django es un marco de desarrollo en Python utilizado para construir sitios web. Es un framework de código abierto y gratuito que cuenta con una comunidad extensa y colaborativa que comparte recursos de manera continua. Además de sus características gratuitas, Django también ofrece opciones de pago que pueden proporcionar a los desarrolladores funcionalidades adicionales y facilitar su labor (Tokio, 2022). Django emplea una variante del modelo MVC denominada MVT (Modelo, Vista, Plantilla). Las comparaciones entre ambos patrones están detalladas en la **Tabla 2-1**. De manera predeterminada, Django ofrece la opción de utilizar una capa de mapeo objeto-relacional (ORM) para la gestión de bases de datos. En un proyecto de Django, es posible incorporar plantillas con extensión HTML que facilitan la visualización de datos y la realización de operaciones CRUD.

**Tabla 2-1:** Relación entre el modelo MVC y MVT de Django

Modelo MVC tradicional	Modelo MVC y archivos de Django
Modelo	Modelo (models.py)
Vista	Vista (views.py)
Controlador	Plantilla (template.html)

Fuente: Vainikka, J., 2018

Realizado por: Romero S., 2023

### 2.6.3. Base de Datos

#### - PostgreSQL

Este sistema de gestión de bases de datos de código abierto es conocido por su alta estabilidad y ofrece un sólido soporte a diversas funciones de SQL, incluyendo características como claves foráneas, subconsultas y disparadores, así como la capacidad de definir tipos y funciones de usuario. Además, enriquece el lenguaje SQL mediante la inclusión de varias funciones que optimizan y equilibran de manera cuidadosa las cargas de trabajo de datos. Su aplicación principal es el almacenamiento de información para una amplia gama de aplicaciones móviles, web, geoespaciales y de análisis (Borges, 2019).

## **Ventajas de PostgreSQL**

- Altamente ampliable
- Permite procesar tipos complejos de datos (p. ej., datos geográficos)
- Búsqueda de texto completo flexible
- Pueden crearse funciones propias, triggers, tipos de datos, etc.
- Soporta JSON.

PostgreSQL adopta el modelo tradicional cliente-servidor, en el cual el núcleo de este rol de servidor, denominado "postmaster", encargado de gestionar tanto los archivos de la base de datos como las conexiones establecidas con el servidor para las operaciones de comunicación (input/output) (Chavez, 2019).

### **- pgAdmin**

Es una herramienta gráfica destinada a administrar el sistema de gestión de bases de datos PostgreSQL, y es considerada una de las más populares y completas en su categoría con una licencia de código abierto. Desarrollada en lenguaje C++, se encuentra disponible para sistemas operativos como Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X y Windows. Su interfaz gráfica respalda todas las funcionalidades de PostgreSQL, lo que simplifica considerablemente las tareas de administración (Robinson, 2011).

#### **2.6.4. Librerías y/o módulos**

##### **- Semantic UI**

Semantic UI es un framework front-end ampliamente reconocido para la creación de interfaces web responsivas y semánticas, caracterizadas por su facilidad de uso. Ofrece una amplia selección de componentes de interfaz de usuario predefinidos, tales como formularios, botones, menús y modales, que pueden integrarse de manera sencilla en las aplicaciones web. Una particularidad es que esta biblioteca proporciona una versión en React de los componentes, eliminando la necesidad de utilizar dependencias JavaScript adicionales. La interfaz de usuario semántica aprovecha los temas de interfaz de usuario semántica, lo que posibilita la reutilización de hojas de estilo CSS para aplicar los distintos temas disponibles (Scaler, 2023).

#### **2.6.5. Entorno de desarrollo**

##### **- Visual Studio Code**

Visual Studio Code es un editor de código fuente que se destaca por su combinación de ligereza y eficacia. Diseñado para funcionar en computadoras de escritorio, se encuentra disponible en plataformas como Windows, macOS y Linux. Ofrece soporte integrado para lenguajes como JavaScript, TypeScript y Node.js, y también presenta una diversa gama de extensiones que

permiten trabajar con otros lenguajes de programación (por ejemplo, C++, C#, Java, Python, Go, .NET) (Microsoft, 2023).

### **2.6.6. Arquitectura de Software**

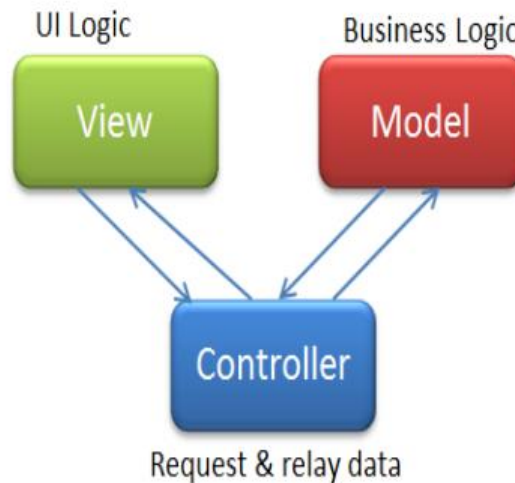
La Arquitectura de Software (AS) se caracteriza por ser una abstracción de nivel superior que facilita la comprensión compartida, la construcción de consenso y la comunicación entre los distintos involucrados. En sus formas más destacadas, la descripción arquitectónica establece limitaciones de alto nivel para el diseño del sistema, al mismo tiempo que proporciona una argumentación sólida para las decisiones esenciales en el ámbito arquitectónico (Meaurio & Schmieder, 2014).

#### **2.6.6.1. Modelo Vista Controlador**

MVC (Modelo Vista Controlador) representa el enfoque preeminente en el desarrollo de aplicaciones web, destacándose por su flexibilidad y la capacidad de descomponer las tareas en unidades más pequeñas para su gestión eficaz y para equilibrar la carga de trabajo en un equipo (Hameed et al., 2014).

Dentro de un esquema MVC, tanto la vista como el controlador están enmarcados en la interfaz de usuario. Inicialmente, un usuario inicia una solicitud mediante un controlador a través de una interfaz gráfica de usuario (GUI). Posteriormente, el controlador accede al modelo para obtener los datos solicitados por el usuario. Luego, el modelo devuelve dichos datos al controlador, que a su vez los presenta a través de la vista designada. Adicionalmente, se hace uso de una base de datos para almacenar los datos y ofrecer una fuente original de información en el sistema (Sarker et al., 2014). A continuación, en la **Ilustración 2-2** se muestra los componentes de MVC.

- **Modelo:** El modelo es un elemento que encarna un objeto o entidad en JAVA que transporta consigo datos. Además, puede incluir lógica que permite actualizar el controlador en caso de que se produzcan cambios en sus datos.
- **Vista:** La vista se refiere a la presentación visual de los datos contenidos en el modelo.
- **Controlador:** El controlador desempeña un papel en el manejo tanto del modelo como de la vista. Supervisa el flujo de datos en el objeto del modelo y garantiza que la vista se actualice cada vez que los datos cambien. Mantiene una separación clara entre la Vista y el Modelo.



**Ilustración 2-2:** Componentes de MVC

Fuente: Sarker et al., 2014

## 2.7. Norma ISO/IEC 25010

La Norma ISO/IEC 25010 es una evolución de la ISO 9126 y representa una revisión del marco propuesto, incorporando modificaciones y añadiendo nuevas características para evaluar la calidad del software. Esta norma presenta un modelo de calidad del producto que consta de ocho características principales ilustradas en la **Ilustración 2-3**, que a su vez se subdividen en subcaracterísticas. Estas características están relacionadas tanto con las propiedades estáticas del software como con las propiedades dinámicas del sistema informático. Cabe destacar que este modelo es aplicable tanto a sistemas informáticos en general como a productos de software específicos (ISO/IEC 25010, 2011). El presente trabajo se limita a la característica de calidad eficiencia de desempeño.



**Ilustración 2-3:** Características de calidad ISO/IEC 25010

Fuente: ISO/IEC 25010, 2011

### 2.7.1. Eficiencia de Desempeño

La característica de eficiencia de desempeño se refiere al rendimiento de un dispositivo en relación con su comportamiento a lo largo del tiempo, su utilización de recursos y su capacidad o límites máximos de operación (Salazar et al., 2020).

**Tabla 2-2:** Subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño

<b>Subcaracterística de Eficiencia de Desempeño</b>	<b>Métricas</b>
Comportamiento en el tiempo	Tiempo de respuesta
	Tiempo de espera
	Rendimiento
Utilización de recursos	Utilización de CPU
	Utilización de memoria
	Utilización de dispositivos de Entrada y Salida (E/S)
Capacidad	Número de peticiones en línea
	Número de accesos simultáneos
	Sistemas de transmisión de ancho de banda

**Fuente:** Llamuca Quinaloa, Vera Vincent y Tapia Cerda, 2021

**Realizado por:** Romero S., 2023

En la **Tabla 2-2** se detallan todas las métricas de las subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño, de las cuales en el presente proyecto se consideró evaluar la subcaracterística de comportamiento en el tiempo, con la métrica tiempo de respuesta y la subcaracterística de utilización de recursos con la métrica de utilización de CPU y utilización de memoria.

## **2.8. Trabajos Relacionados**

Después de realizar una revisión bibliográfica de varios trabajos relacionados al tema a desarrollar, se destacan los siguientes:

El trabajo de Rivera & Fernández (2020) aborda el desarrollo de una aplicación denominada SuiteFarm, diseñada para el registro y gestión de actividades ganaderas. En este contexto, se procede a la recopilación de datos pecuarios que abarcan aspectos generales, reproductivos, productivos, zoonosológicos y zootécnicos. Como parte de la implementación, se desarrollan 17 módulos que abarcan el control integral de las diversas actividades relacionadas con la ganadería, contemplando los aspectos mencionados. SuiteFarm se basa en la plataforma SuiteCRM, la cual se utiliza para gestionar la interacción entre los clientes actuales y potenciales de una organización. Se destaca que SuiteCRM brinda una herramienta de desarrollo visual que facilita la creación de módulos y su adaptación a diferentes necesidades. La elección de esta aplicación se basa en criterios selectivos, como la facilidad de uso y el acceso seguro y ágil a la información gestionada en la plataforma. Las interfaces diseñadas priorizan la amigabilidad y se ajustan al contexto específico de registro y manejo de datos ganaderos.



En la investigación de Emperatriz et al. (2013) se puede observar la implementación exitosa de una aplicación web dedicada a la gestión del ganado bovino. En este contexto, se desarrolló un sistema informático diseñado para facilitar el registro y control de actividades en el hato bovino, con el objetivo principal de agilizar los procedimientos y mejorar la eficiencia en las operaciones ganaderas. A lo largo del proceso de desarrollo del software para la gestión del ganado, se optó por la programación en pares, donde las autoras colaboraron en un mismo equipo, logrando coordinar de manera efectiva y eficiente la creación del código y la interfaz de la aplicación. Esta metodología permitió minimizar errores y obtener un sistema de mayor calidad, al emplear esta modalidad de programación colaborativa. La implementación del software resultante trajo consigo mejoras notables en la gestión económica, ya que proporciona informes detallados sobre la producción lechera y la valoración patrimonial del ganado bovino.

En la investigación desarrollada por Díaz (2022) la necesidad de recopilar información se estableció como una prioridad, lo que condujo a la utilización de técnicas de investigación para comprender las necesidades y la situación actual del negocio. Con el objetivo de mejorar la producción de leche, se llevó a cabo la implementación de una aplicación web. En términos de enfoque de investigación, se adoptó un enfoque descriptivo, ya que se centró en analizar el historial de producción de leche durante todo el año calendario 2020. Esto permitió obtener datos reales y precisos sobre la producción promedio por vaca, lo que a su vez contribuyó a evaluar si la producción actual cumplía con los estándares ideales o si era necesario implementar mejoras. Además, se aplicó un enfoque documental, que enriqueció el conocimiento de los desarrolladores de la aplicación web al proporcionar datos y referencias sobre el manejo del hato lechero.

La aplicación web desarrollada desempeñó un papel crucial al permitir el registro de datos reales de las vacas. Esto fue esencial para llevar a cabo procesos como la inseminación, nutrición y selección de los mejores animales. Al basarse en el potencial individual de cada animal, la aplicación mejoró la genética del hato lechero, lo que a su vez tuvo un impacto positivo en la producción general de la finca.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

En este apartado, se detallaron todas las acciones llevadas a cabo con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos establecidos en el presente proyecto. Se procedió a exponer en detalle la elaboración de la metodología Scrumban, la cual fusionó dos enfoques ágiles convencionales: Scrum y Kanban.

#### 3.1. Diseño del Trabajo

En esta sección, se proporcionó una descripción de los diversos tipos, técnicas y métodos de investigación que fueron empleados para abordar la problemática planteada en la finca "Santa Isabel".

##### 3.1.1. Tipo de estudio

El trabajo de integración curricular realizado fue de tipo aplicativa, ya que involucró la creación de un aplicativo web destinada a la automatización del proceso de gestión de ganado en la finca Santa Isabel. En dicho trabajo, se aplicaron los conocimientos adquiridos a lo largo de la trayectoria académica.

##### 3.1.2. Métodos, técnicas y fuentes de estudio

Para la elaboración del aplicativo web destinada al control ganadero, se definieron los métodos, técnicas y fuentes de acuerdo con los objetivos previamente establecidos, tal como se ilustra en la **Tabla 3-1**.

**Tabla 3-1:** Métodos, técnicas y fuentes de estudio

Objetivos	Métodos	Técnicas	Fuentes
Describir los procesos actuales que se realizan al llevar a cabo el control ganadero de la finca Santa Isabel.	Analítico	Observación, Entrevistas, Diagrama BPMN	Trabajadores de la finca, Dueño de la finca
Implementar los módulos de control de usuarios, registro de ganado, leche, y control de preñez y partos mediante la utilización de la	Scrumban	Entrevista, Tablero Kanban, Tarjetas Kanban, Reuniones Periódicas	Visual Studio Code, Usuarios Expertos, Internet

<b>Objetivos</b>	<b>Métodos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Fuentes</b>
metodología SCRUMBAN.			
Determinar el nivel de eficiencia de la aplicación web desarrollada mediante el estándar ISO/IEC 25010.	Estadístico	Pruebas, Observación, Análisis estático y dinámico del código	Sistema CowApp, Usuarios del aplicativo, ISO/IEC 25010.

Realizado por: Romero S., 2023

### 3.1.3. Operacionalización de la eficiencia de desempeño

A continuación, en la **Tabla 3-2**, se observa la operacionalización conceptual de la eficiencia de desempeño, construida con base en la formulación previa del problema.

**Tabla 3-2:** Operacionalización conceptual de la eficiencia de desempeño

	<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Concepto</b>
¿Cuál es el nivel de eficiencia de una aplicación web aplicada al proceso de control ganadero en la finca Santa Isabel?	Eficiencia de desempeño	Cuantitativa	Hace referencia al desempeño, referente a la cantidad de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

Realizado por: Romero S., 2023

En la operacionalización metodológica de la eficiencia, se establecieron ciertos aspectos que fueron presentados en la **Tabla 3-3**.

**Tabla 3-3:** Operacionalización metodológica de la eficiencia

	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Fuente</b>
¿Cuál es el nivel de eficiencia de una aplicación web aplicada al proceso de control ganadero en la finca Santa Isabel?	Eficiencia de desempeño	Comportamiento en el tiempo	Observación	Aplicativo web desarrollado.
		Utilización de recursos	Observación	Administrador de tareas.

Realizado por: Romero S., 2023

### 3.1.4. Indicadores para medir la eficiencia de desempeño

En esta sección, se presentaron los indicadores utilizados para evaluar la eficiencia de desempeño de "CowApp", a través de la implementación de fichas que posibilitaron la evaluación de cada subcaracterística de eficiencia, tal como se evidencia en la **Tabla 3-4**.

**Tabla 3-4:** Indicadores para medir la eficiencia de desempeño

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
<b>Eficiencia de desempeño</b>	Comportamiento en el tiempo	Es la habilidad del software para ser modificado de manera efectiva de acuerdo con las necesidades del usuario.
	Utilización de recursos	

Realizado por: Romero S., 2023

#### 3.1.4.1. Ponderación de la eficiencia de desempeño

Con el propósito de evaluar las distintas subcaracterísticas relacionadas con la eficiencia de desempeño, se procedió a llevar a cabo una ponderación a cada una de las métricas previamente identificadas. La **Tabla 3-5** proporciona una descripción detallada de los porcentajes ponderados asociados a dichas métricas.

**Tabla 3-5:** Ponderación de las subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño

<b>Subcaracterística</b>	<b>Métrica</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Total</b>
Comportamiento en el tiempo	Tiempo de respuesta	50%	100%

Subcaracterística	Métrica	Porcentaje	Total
Utilización de recurso	Utilización de CPU	25%	
	Utilización de memoria	25%	

Realizado por: Romero S., 2023

#### 3.1.4.2. Fichas técnicas para la eficiencia de desempeño

La ficha técnica posibilitó la evaluación de las subcaracterísticas vinculadas con la eficiencia de desempeño. El propósito radicaba en lograr que el usuario experimentara satisfacción respecto a los resultados derivados de los procedimientos ejecutados por la aplicación web destinada al proceso de control ganadero.

- **Comportamiento en el tiempo**

En la evaluación del comportamiento en el tiempo, se utilizó la métrica de tiempo de respuesta. La **Tabla 3-6** detalla la ficha correspondiente al tiempo de respuesta.

**Tabla 3-6:** Métrica de tiempo de respuesta

<b>Característica</b>	Eficiencia de desempeño
<b>Subcaracterística</b>	Comportamiento en el tiempo
<b>Métrica</b>	Tiempo de respuesta
<b>Propósito</b>	¿Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea?
<b>Medida</b>	Tiempo
<b>Valor deseado</b>	El más cercano a 0 es el mejor

Fuente: ISO/IEC 25023, 2016

Realizado por: Romero S., 2023

- **Utilización de recursos**

La utilización de recursos hace referencia a la capacidad con la que un software emplea de manera adecuada tanto la cantidad como el tipo de recursos. Las métricas empleadas abarcan la utilización de CPU y la utilización de la memoria.

- Utilización de CPU

La utilización de CPU posibilita la comprensión de la cantidad de capacidad de procesamiento empleada al llevar a cabo una actividad específica en el sistema. La **Tabla 3-7** presenta detalles concernientes a la métrica de utilización de CPU.

**Tabla 3-7:** Métrica de utilización de CPU

<b>Característica</b>	Eficiencia de desempeño
<b>Subcaracterística</b>	Utilización de recursos
<b>Métrica</b>	Utilización de CPU
<b>Propósito</b>	¿Cuánto tiempo de CPU es usado para realizar una tarea dada?
<b>Medida</b>	Tiempo
<b>Valor deseado</b>	El más cercano a 0 es el mejor

Fuente: ISO/IEC 25023, 2016

Realizado por: Romero S., 2023

○ Utilización de memoria

La utilización de la memoria posibilita la identificación de la cantidad de memoria RAM empleada al llevar a cabo una actividad determinada en el sistema. La **Tabla 3-8** proporciona una descripción detallada en relación con la métrica de utilización de memoria.

**Tabla 3-8:** Métrica de utilización de memoria

<b>Característica</b>	Eficiencia de desempeño
<b>Subcaracterística</b>	Utilización de recursos
<b>Métrica</b>	Utilización de la memoria
<b>Propósito</b>	¿Cuánto tiempo de CPU es usado para realizar una tarea dada?
<b>Medida</b>	Tamaño
<b>Valor deseado</b>	El más cercano a 0 es el mejor

Fuente: ISO/IEC 25023, 2016

Realizado por: Romero S., 2023

3.1.4.3. *Indicadores de evaluación de las métricas*

Para evaluar si cada métrica cumplía con el nivel de eficiencia establecido por la norma ISO/IEC 25010, se utilizó una tabla de valoración.

● Utilización de memoria

La evaluación se realizó de tal manera que a medida que se utilizaba menos memoria, la calificación aumentaba. En la **Tabla 3-9** se presentan los indicadores empleados para medir la utilización de memoria.

**Tabla 3-9:** Indicador de evaluación de utilización de memoria

Calificación %	Utilización de memoria	Valor cualitativo
100%	[0-150] MB	Excelente
90%	[151-250] MB	Muy Bueno
75%	[251-350] MB	Bueno
50%	[351-450] MB	Aceptable
20%	[451-550] MB	Regular
0%	[551-∞] MB	Malo

Fuente: Gómez, Arcos-Medina y Pástor, 2020

Realizado por: Romero S., 2023

- Utilización de CPU

La evaluación se realizó de manera que a medida que se utilizaba un menor porcentaje de CPU, la calificación obtenida aumentaba. En la **Tabla 3-10** se presentan los indicadores de evaluación de CPU.

**Tabla 3-10:** Indicador de evaluación de utilización de CPU

Calificación %	Utilización de CPU	Valor cualitativo
100%	[0-0,5]	Excelente
90%	[0,6-1,5]	Muy Bueno
75%	[1,6-2,5]	Bueno
50%	[2,6-3,5]	Aceptable
20%	[3,6-4,5]	Regular
0%	[4,6-∞]	Malo

Fuente: Gómez, Arcos-Medina y Pástor, 2020

Realizado por: Romero S., 2023

### 3.1.5. Población y muestra de estudio

#### 3.1.5.1. Población y muestra de la eficiencia de desempeño

Con el propósito de evaluar la eficiencia de desempeño del sistema CowApp, se consideró la totalidad de la población de procesos manuales que el administrador realizaba en el control ganadero. Estos procesos fueron considerados como muestra y se detallan a continuación:

- Registrar el ganado
- Registrar la producción de leche
- Supervisar los estados del ganado
- Reporte histórico del ganado
- Reporte de la producción lechera

Dado que había múltiples procesos con poblaciones infinitas, se empleó el método de muestreo estratificado con población infinita. Esto implicó calcular el tamaño de la muestra utilizando la fórmula correspondiente a poblaciones infinitas. Se consideró un nivel de confianza del 95% ( $z = 1.96$ ), una probabilidad de éxito y fracaso del 50% ( $p = 0.5$ ;  $q = 0.5$ ), y un margen de error del 5% ( $e = 0.05$ ).

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2}$$

$$n = 384.16$$

$$n \approx 384$$

El tamaño de la muestra correspondiente a cada proceso se determinó mediante la implementación de un método de muestreo estratificado, tal como se visualiza en la **Tabla 3-11**. En el campo de frecuencia se reflejó el número aproximado de ocasiones en que el proceso se lleva a cabo en un día.

**Tabla 3-11:** Muestreo Estratificado

Proceso	Frecuencia	Porcentaje	Total
Registrar el ganado	1	2.2%	8
Registrar la producción de leche	2	4.4%	17
Supervisar los estados del ganado	2	4.4%	17
Reporte histórico del ganado	20	44.4%	171
Reporte de la producción lechera	20	44.4%	171
<b>Total</b>	45	100%	384

Realizado por: Romero S., 2023

### 3.1.6. Planteamiento de hipótesis

El propósito de la hipótesis formulada consistió en analizar la eficiencia en el desempeño del aplicativo CowApp para los procesos mencionados en la población objeto de estudio. Por ende, se llevó a cabo el cálculo del tiempo promedio necesario para la ejecución de dichos procesos. Basándose en esta premisa, se plantearon las siguientes hipótesis:



**H0:** El tiempo de respuesta del sistema es mayor o igual al tiempo promedio del proceso manual del negocio.

**H1:** El tiempo de respuesta del sistema es menor al tiempo promedio del proceso manual del negocio.

### 3.2. Procesos de control ganadero actual en la finca “Santa Isabel”

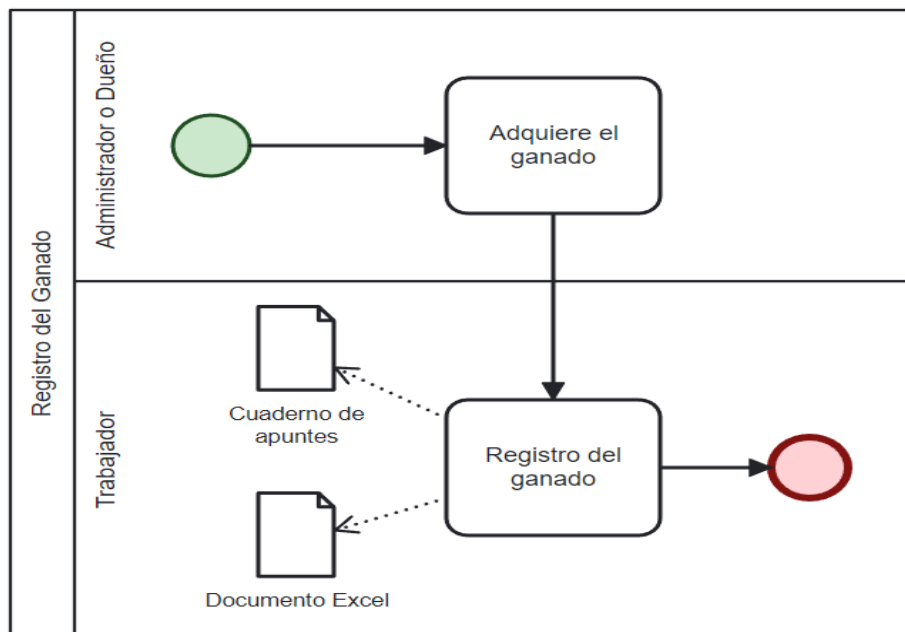
Actualmente, la finca “Santa Isabel” realiza el proceso de control ganadero en distintos formatos no específicos como hojas de Excel o cuadernos de apuntes; a continuación, se describen los procesos actuales del control ganadero, utilizando la notación BPMN.

#### 3.2.1. Registro actual del ganado

Los pasos que se realizaban para el registro del ganado se enumeran a continuación:

1. El administrador adquiere el ganado en ferias o en fincas.
2. El trabajador es el encargado de registrar en hojas de Excel o en un cuaderno de apuntes el ganado, asignándoles el nombre, raza, fecha de nacimiento y procedencia.

En la **Ilustración 3-1**, mediante el uso del estándar BPMN se muestra el proceso del registro del ganado de la finca Santa Isabel.



**Ilustración 3-1: Registro actual del ganado**

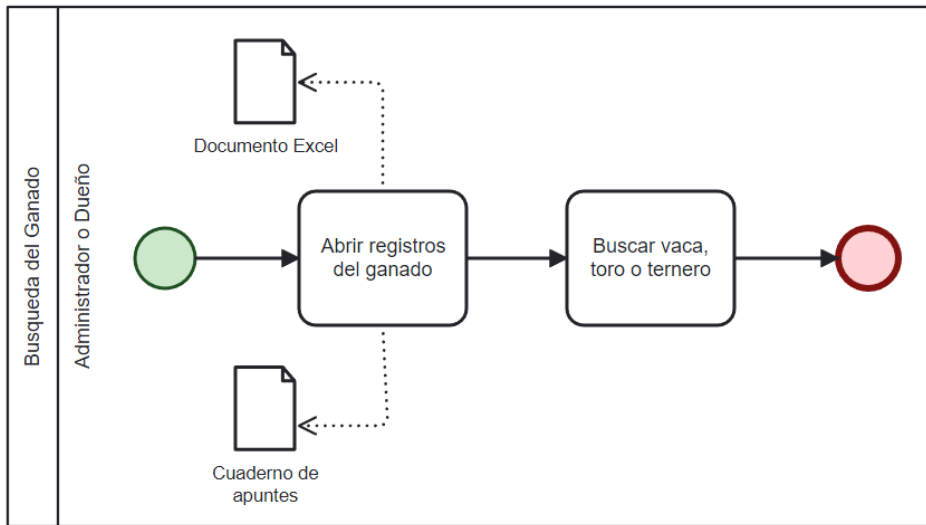
Realizado por: Romero, S 2023

#### 3.2.2. Búsqueda del ganado

Los pasos que se realizaban para realizar la búsqueda del ganado se enumeran a continuación:

1. El administrador o dueño abre el documento de Excel o cuaderno de apuntes respectivo al último registro de ingreso del ganado.
2. El administrador o dueño busca al ganado por nombre.

En la **Ilustración 3-2**, mediante el uso del estándar BPMN se muestra el proceso de búsqueda del ganado de la finca Santa Isabel.



**Ilustración 3-2:** Búsqueda del ganado

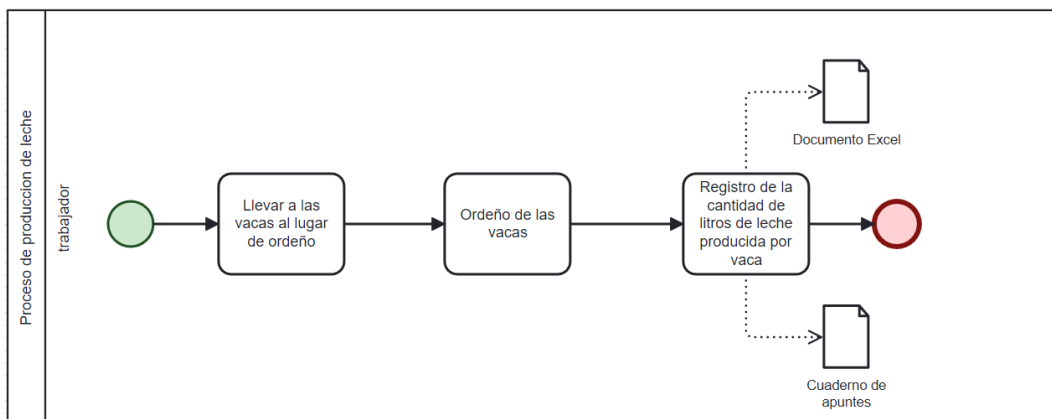
Realizado por: Romero, S 2023

### 3.2.3. *Proceso actual de la producción de leche*

Los pasos que se realizaban para el ordeño del ganado se enumeran a continuación:

1. El trabajador traslada a las vacas al lugar de ordeño
2. El trabajador ordeña las vacas
3. El trabajador registra en hojas de Excel o cuaderno de apuntes la cantidad en litros de la leche producida por vaca.

En la **Figura 3-3**, mediante el uso del estándar BPMN se muestra el proceso de la producción de leche de la finca Santa Isabel. Cabe mencionar que dicho proceso se realiza dos veces al día.



**Ilustración 3-3:** Proceso actual de la producción de leche

Realizado por: Romero, S 2023

Considerando las debilidades encontradas en el control ganadero, tales como el registro manual del ganado, el registro manual de la leche, son procesos que ocupan espacio físico y al momento de realizar un reporte es muy complejo, debido a la cantidad de tiempo y esfuerzo que demanda. Por tal motivo se desarrolló el aplicativo “CowApp” permitiendo a los dueños de la finca tener un control más automatizado y evitando pérdidas a gran escala.

### 3.3. Desarrollo del aplicativo web CowApp utilizando Scrumban

El desarrollo de la aplicación CowApp se basó en la adopción del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador, y su implementación se realizó a través de la metodología ágil Scrumban.

#### 3.3.1. Análisis Preliminar

##### 3.3.1.1. Personas involucradas en el proyecto

**Tabla 3-12:** Autor del proyecto

Autor	
Desarrollador	Steeven Romero

Realizado por: Romero S., 2023

**Tabla 3-13:** Stakeholders

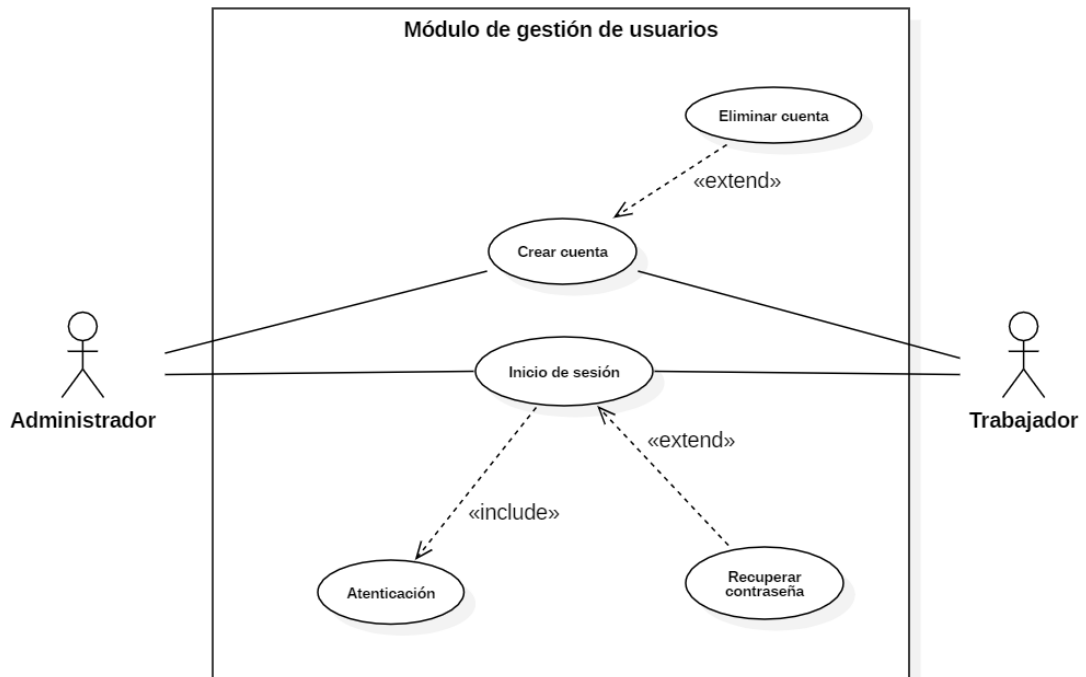
Stakeholders	
Administrador	Visualiza y gestiona la información de todo el sistema.
Trabajador	Gestiona la información de los litros de leche obtenidos por el ganado en la mañana y tarde.

Realizado por: Romero S., 2023

##### 3.3.1.2. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso ilustran la interacción entre los actores y el sistema de aplicación, demostrando cómo se relacionan con los distintos procesos del sistema. A continuación, en la **Ilustración 3-4** se presenta el módulo de gestión de usuarios, mientras que los demás módulos se exhiben en el **Anexo A**.

- Módulo de gestión de usuarios



**Ilustración 3-4:** Diagrama de gestión de usuarios

Realizado por: Romero S., 2023

### 3.3.1.3. Requerimientos

- Requerimientos funcionales

Cada requisito detallado en la **Tabla 3-14** de esta sección describe comportamientos del sistema que son observables por usuarios, operadores y otros sistemas.

**Tabla 3-14:** Requerimientos funcionales

ID	REQUERIMIENTOS
<b>RF-1</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> realizar el registro de una cuenta.
<b>RF-2</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> recuperar la contraseña de su cuenta.
<b>RF-3</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> iniciar sesión en su cuenta.
<b>RF-4</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> modificar los detalles de su cuenta.
<b>RF-5</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> modificar la clave de su cuenta.
<b>RF-6</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> registrar ganados
<b>RF-7</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> listar ganados
<b>RF-8</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> dar de baja al ganado
<b>RF-9</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> actualizar datos del ganado

<b>RF-10</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> generar códigos QR específico para cada ganado.
<b>RF-11</b>	El sistema debe permitir al <b>trabajador</b> agregar la producción del ordeño de leche en los horarios: mañana y tarde.
<b>RF-12</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> editar la producción del ordeño diario.
<b>RF-13</b>	El sistema debe permitir al <b>trabajador</b> agregar la cantidad de leche tomada por los terneros en los horarios: mañana y tarde.
<b>RF-14</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> visualizar la producción de leche mensualmente mediante un gráfico poligonal.
<b>RF-15</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> mostrar un histórico de registros de ganado y producción descargable.
<b>RF-16</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> agregar gestación del ganado.
<b>RF-17</b>	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> actualizar datos sobre la gestación del ganado.

Realizado por: Romero S., 2023

- Requerimientos no funcionales

**Tabla 3-15:** Requerimientos no funcionales

<b>ID</b>	<b>Requisitos</b>
<b>RNF-01</b>	El aplicativo debe validar que los caracteres de ingreso sean los adecuados
<b>RNF-02</b>	El aplicativo debe verificar si los datos de ingreso son correctos o inválidos
<b>RNF-03</b>	El aplicativo debe permitir restablecer la contraseña de acceso
<b>RNF-04</b>	La aplicación debe verificar si los datos de ingreso pertenecen al rol administrador o usuario
<b>RNF-05</b>	La aplicación debe encriptar la contraseña de registro
<b>RNF-06</b>	La aplicación funcionará únicamente cuando haya acceso a internet

Realizado por: Romero S., 2023

#### 3.3.1.4. Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad implica un análisis empresarial con el fin de evaluar si el proyecto propuesto resultará viable o inviable, y bajo qué circunstancias debería ser desarrollado para lograr el éxito (Vareles, 2016). El estudio actual se realizó con el propósito de comprender la inversión necesaria para el desarrollo, así como la viabilidad y disponibilidad de los recursos humanos, materiales y financieros del sistema "CowApp".

Basándose en el análisis efectuado por el desarrollador en términos de hardware y software, se determinó que existían los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación del proyecto. A través de la evaluación del costo-beneficio relacionado con su implementación, se estableció

que la inversión se recuperaría en el transcurso de un mes. En la época en que se realizó el estudio, no se identificaron restricciones legales en Ecuador que dificultaran la adquisición de una licencia de soluciones AWS, el entorno donde se planeaba desplegar la aplicación. En referencia a la estimación COCOMO para los recursos humanos y el esfuerzo requerido para la ejecución del proyecto, se calculó un esfuerzo total de 3.60 hombres-mes, siendo necesaria la participación de un programador para el desarrollo del sistema. La fase de desarrollo se estimó en cuatro meses a partir del inicio del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el proyecto es 90% viable para la ejecución completa. Los detalles de las estimaciones realizadas están disponibles en el Manual técnico entregado al propietario del establecimiento, como se muestra en el **Anexo A**.

### 3.3.1.5. Gestión de riesgos

Con el objetivo de identificar posibles problemas y riesgos potenciales, se presentó un plan para analizar y abordar tales situaciones de manera que, en caso de manifestarse, tuvieran un impacto mínimo en el progreso del proyecto. Para la gestión de riesgos, se identificaron los factores potenciales de riesgo que podrían haber tenido un impacto significativo durante el desarrollo de la aplicación "CowApp". En la **Tabla 3-16**, se proporciona una descripción detallada de los riesgos que fueron identificados:

**Tabla 3-16:** Identificación de riesgos

ID	Descripción
R01	Desconocimiento de las herramientas de desarrollo
R02	Mala planificación
R03	Perdida de Información
R04	Cambio total o parcial del contenido del Sistema
R05	Pérdida de los equipos de desarrollo
R06	El sistema web puede tener carencias en la parte gráfica
R07	Elección errónea de las herramientas de trabajo

**Realizado por:** Romero S., 2023

El análisis de riesgos más detallado para el desarrollo del proyecto se presentó con mayor profundidad en el **Anexo A**.

### 3.3.2. Planificación

#### 3.3.2.1. Product Backlog

En la metodología de desarrollo Scrumban, el Product Backlog es donde se asigna prioridad a las historias de usuario previamente definidas, tal como se ejemplifica en la **Tabla 3-17**.

**Tabla 3-17:** Product Backlog

ID	Descripción	Prioridad
HU-1	Registro del ganado	Alta
HU-2	Registro de producción lechera	Alta
HU-3	Registro de usuario	Alta
HU-4	Inicio de Sesión	Media
HU-5	Actualización del registro del ganado	Media
HU-6	Dar de baja al ganado	Media
HU-7	Listado del ganado	Media
HU-8	Gestión de usuarios	Alta
HU-9	Información del ganado	Alta
HU-10	Búsqueda del ganado	Media
HU-11	Generar códigos QR por ganado	Alta
HU-12	Actualización del registro de la producción lechera	Media
HU-13	Visualizar reporte de la producción lechera e histórico de registro del ganado	Alta
HU-14	Control de la gestación del ganado	Media

Realizado por: Romero S., 2023

### 3.3.2.2. Historias de usuario

Las historias de usuario representan un medio para describir los requisitos del sistema de control ganadero. La composición de una historia incluye principalmente un nombre conciso y descriptivo, una narrativa de la funcionalidad en formato no técnico y una prioridad sin asignar. En la **Tabla 3-18**, se visualiza la primera historia de usuario. Las demás historias de usuario están minuciosamente detalladas en el **Anexo A**.

**Tabla 3-18:** Historia de Usuario 1

<b>ID:</b> HU-1	<b>Nombre de la historia:</b> Registro del ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 1	
<b>Estimación en horas:</b> 8h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador quiero registrar el ganado con los campos id, fecha de registro, fecha de modificación, nombre, foto, fecha de nacimiento, sexo, raza, método de concepción, peso, observaciones, edad, id de identificación, estado de registro, preñez, para poder controlar el ganado de la finca.		

Realizado por: Romero S., 2023

### 3.3.2.3. Cronograma de tareas

En la **Tabla 3-19**, se presentan las actividades que se llevaron a cabo, acompañadas de una estimación del tiempo necesario para completar cada una.

**Tabla 3-19:** Cronograma de tareas

N°	Descripción	Fecha	
		Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Analizar los procesos ganaderos de la finca	04/04/2023	07/04/2023
2	Establecer una solución técnica adecuada para resolver el problema	10/04/2023	15/04/2023
3	Definir la arquitectura de la aplicación	20/04/2023	20/04/2023
4	Realizar una encuesta para definir los requisitos del aplicativo	22/04/2023	27/04/2023
5	Definir las herramientas a utilizar en el desarrollo	28/04/2023	28/04/2023
6	Diseñar la base de datos de acuerdo con los requisitos planteados	29/04/2023	03/05/2023
7	Diseñar las interfaces de usuario	04/05/2023	05/05/2023
8	Desarrollar los módulos del aplicativo	09/05/2023	14/07/2023
9	Documentar el proceso para el desarrollo del proyecto	14/05/2023	09/07/2023
10	Evaluar los resultados en base al estándar ISO/IEC 25010	10/07/2023	27/07/2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

### 3.3.2.4. Sprint Backlog

Durante el proceso de desarrollo del Sistema de Gestión Ganadero, se creó un registro de los elementos de trabajo abordados en cada Sprint. En este proyecto, se consideraron 4 Sprints, cada uno de los cuales incluía horas estimadas basadas en el esfuerzo relacionado con cada historia de usuario. En la **Tabla 3-20**, se presenta el sprint backlog que agrupa las historias de usuario asignadas a su correspondiente sprint.



**Tabla 3-20: Sprint Backlog**

Sprint	ID	Historias de Usuario	Estimación	
			Días	Horas
Sprint 1	HU-1	Registro del ganado	1	8h
	HU-2	Registro de producción lechera	1	8h
	HU-3	Registro de usuario	1	8h
Sprint 2	HU-4	Inicio de Sesión	2	16h
	HU-5	Actualización del registro del ganado	1	8h
	HU-6	Dar de baja al ganado	1	8h
	HU-7	Listado del ganado	1	5h
Sprint 3	HU-8	Gestión de usuarios	2	16h
	HU-9	Información del ganado	1	5h
	HU-10	Búsqueda del ganado	1	8h
Sprint 4	HU-11	Generar códigos QR por ganado	2	16h
	HU-12	Actualización del registro de la producción lechera	1	8h
	HU-13	Visualizar reporte de la producción lechera e histórico de registro del ganado	2	12h
	HU-14	Control de la gestación del ganado	1	8h

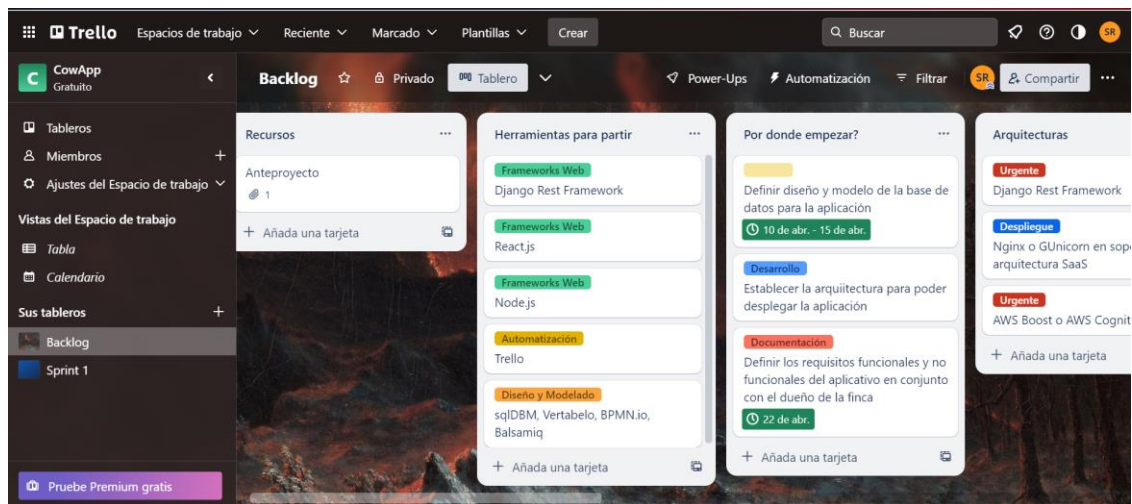
Realizado por: Romero S., 2023

### 3.3.3. Desarrollo

#### 3.3.3.1. Análisis

- Tablero Scrumban

En la **Ilustración 3-5**, se presenta la representación visual del tablero Scrumban al comienzo del proyecto. En el primer segmento se detallaron los recursos disponibles en el tablero, incluyendo el anteproyecto. En la lista "Herramientas para partir" se enumeraron las principales herramientas planificadas para el desarrollo de la aplicación. En la sección "Por dónde empezar" se presentaron los puntos de mayor relevancia a considerar al inicio del proyecto. Asimismo, en la categoría "Arquitectura" se exhibió el tipo de arquitectura proyectado para la aplicación. Para una descripción más detallada de la evolución del tablero Scrumban, se proporcionó un análisis exhaustivo en el **Anexo A**.



**Ilustración 3-5:** Tablero Scrumban al inicio del proyecto

**Realizado por:** Romero, S 2023

### 3.3.3.2. *Diseño*

- Convenciones de codificación

Las convenciones de codificación se establecieron con el objetivo de garantizar que la codificación de la aplicación se realizara de manera ordenada, legible y adecuadamente documentada. Esta medida fue adoptada con la finalidad de mantener la calidad de la aplicación y facilitar su mantenimiento y actualización en fases posteriores.

En el diseño de la base de datos, se utilizó la convención de nomenclatura SnakeCase, mientras que para la codificación se empleó camelCase. Tal y como se muestra en la **Tabla 3-21**.

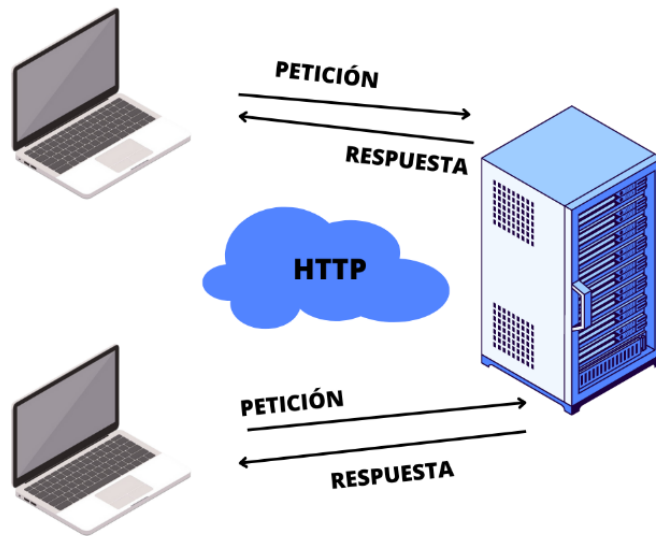
**Tabla 3-21:** Convención de codificación

Elemento	Convención	Ejemplo
Base de datos	SnakeCase	conception_mode
Clases	camelCase	ParentsIdentification
Columnas	SnakeCase	deregister_cause

**Realizado por:** Romero S., 2023

- Arquitectura del aplicativo

Para el desarrollo del aplicativo web CowApp, se decidió utilizar la arquitectura cliente-servidor. En esta estructura, uno o varios clientes efectúan solicitudes a un servidor que posee los recursos esenciales para procesar las peticiones de los clientes y ofrecer respuestas. La **Ilustración 3-6** ilustra el funcionamiento de la arquitectura cliente-servidor.

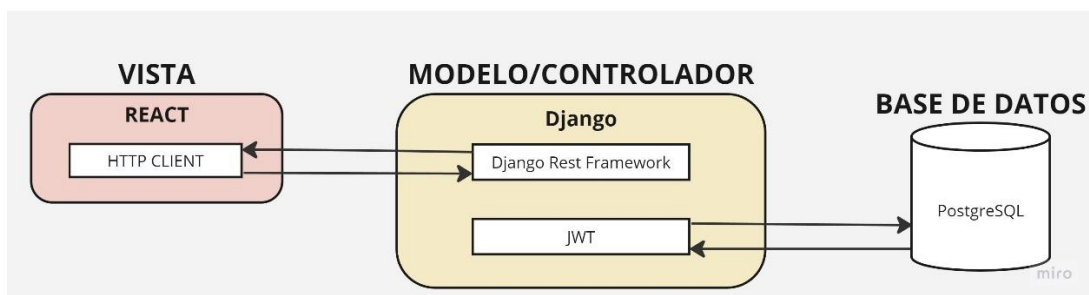


**Ilustración 3-6:** Arquitectura Cliente-Servidor

Realizado por: Romero S., 2023

- Patrón de diseño del sistema

En el contexto de este proyecto, se tomó la decisión de emplear el patrón de diseño de software Modelo-Vista-Controlador (MVC), con el enfoque de separar la lógica del negocio de la visualización. En la **Ilustración 3-7** se presenta la organización del patrón MVC conforme a las herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema.



**Ilustración 3-7:** Patrón de diseño del sistema según sus herramientas de desarrollo

Realizado por: Romero S., 2023

- Base de datos

La implementación del diseño adecuado para la base de datos contribuyó a la mejora del rendimiento, la coherencia, la precisión y la confiabilidad de los datos. Al haber priorizado estos aspectos, se logró optimizar el acceso a la información y reducir el espacio requerido. Como resultado, se pudo desarrollar una base de datos que resultó ser de fácil uso y mantenimiento.

a) Diseño conceptual

En esta etapa, se tenía como objetivo desarrollar un esquema conceptual que mostrara las entidades, relaciones y atributos que estaban involucrados en el proceso a automatizar. Teniendo en cuenta lo mencionado previamente y siguiendo las directrices recomendadas para el diseño conceptual, se establecieron las siguientes etapas:

- Identificación de entidades

Luego de identificar las reglas del negocio para el aplicativo CowApp, se han planteado las siguientes entidades:

- ✓ Cattle
- ✓ Deregistercattle
- ✓ ParentsIdentification
- ✓ Milking
- ✓ Stage

- Identificar y asociar atributos con entidades o relaciones

De manera análoga a la etapa de identificación de entidades, se realizó un análisis de los flujos y reglas del negocio. A partir de este análisis, se determinaron los atributos tentativos para cada una de las entidades presentes en la aplicación CowApp.

- Determinar los dominios de los atributos

Después de haber identificado los atributos de las entidades, en esta etapa se establecieron los conjuntos de valores que serían admitidos por estos atributos, lo cual involucraba determinar su tamaño y formato. Esta evaluación tenía una importancia considerable y fue realizada de manera detallada, dado que si se seleccionaba un tamaño o tipo de dato que no cumpliera con las reglas del negocio, esto tendría un impacto directo en el funcionamiento de la aplicación.

- Determinar los atributos de las claves candidatas, primarias y alternativas

Utilizando las prácticas recomendadas de desarrollo en el marco de trabajo de Django con PostgreSQL, se definieron las claves primarias de la siguiente manera:

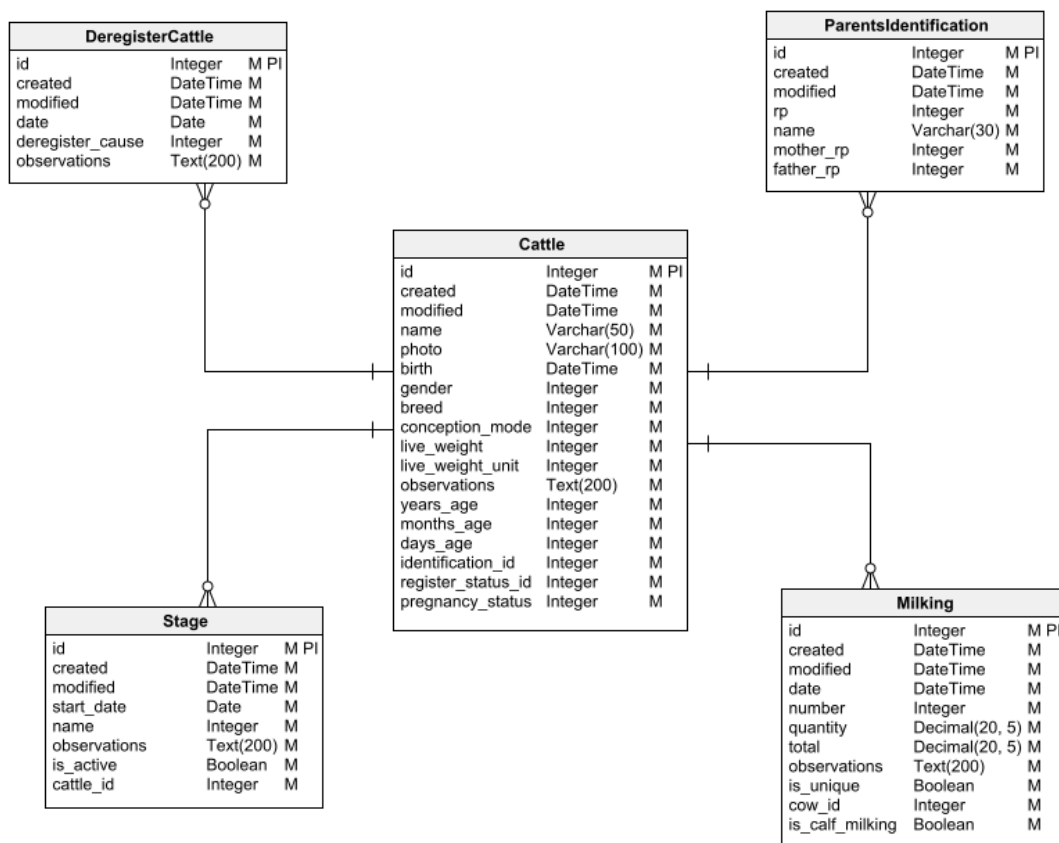
- ✓ Cattle: cow\_id
- ✓ Deregistercattle: deregister\_id
- ✓ ParentsIdentification: rp\_id
- ✓ Milking: milking\_id

✓ Stage: stage\_id

La representación detallada de las etapas del modelo conceptual de la base de datos mencionadas previamente estaba disponible en la sección correspondiente al Diccionario de Datos.

### b) Diseño lógico

En esta etapa del proceso de diseño, los datos fueron estructurados de manera específica y se establecieron relaciones entre ellos, tal como se ilustra en la **Ilustración 3-8**. De esta forma, el modelo lógico añadió información adicional al modelo conceptual.

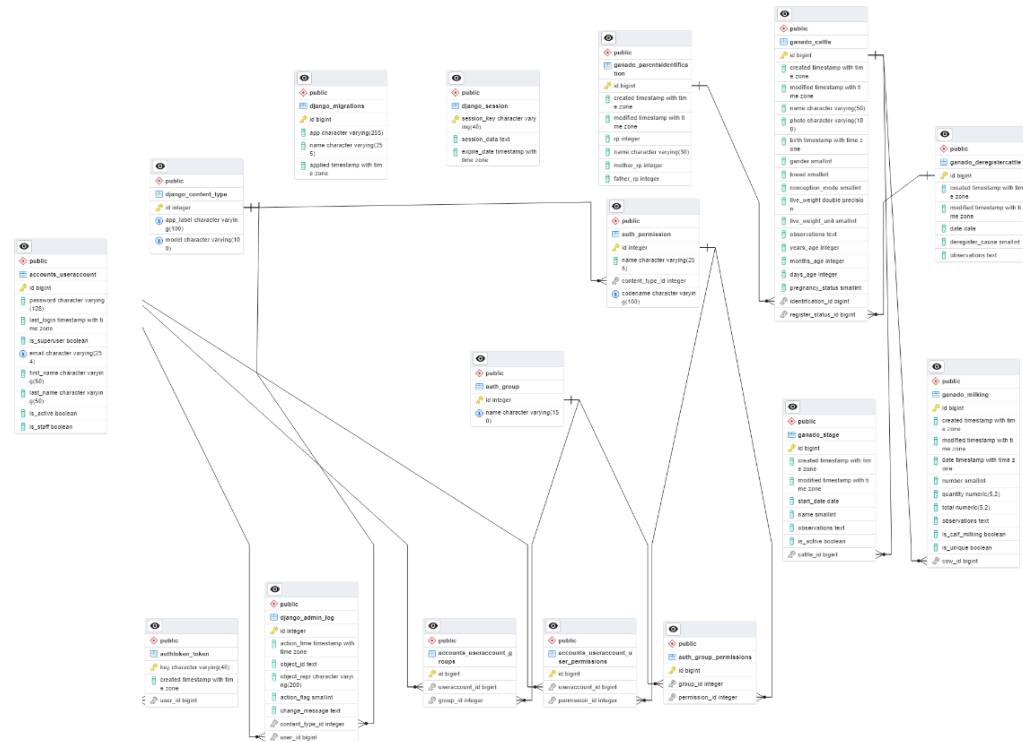


**Ilustración 3-8:** Diseño y modelado de datos lógico

Realizado por: Romero S., 2023

### c) Diseño físico

En esta fase, se realizó una implementación concreta de la base de datos utilizando los modelos que se habían desarrollado en las etapas previas. En resumen, a través de la abstracción de datos y utilizando software especializado, se generó un esquema presente en la **Ilustración 3-9** que permitió visualizar la estructura de los datos.



### Ilustración 3-9: Diseño Físico

Realizado por: Romero S., 2023

- Diccionario de datos

En esta sección se presentó un desglose detallado de la información relacionada con cada una de las entidades que se definieron para la creación de la aplicación. En este contexto, se detallaron los nombres, definiciones, claves y atributos correspondientes. A continuación, en la **Tabla 3-22** se muestra el diccionario de datos de la tabla Cattle.

**Tabla 3-22:** Diccionario de datos de la tabla Cattle

<b>Nombre de la tabla</b>	Cattle						
<b>Fuente de la tabla</b>	Los datos de la tabla “Cattle” serán obtenidos de cada ganado que se registre en el aplicativo						
<b>Descripción</b>	Esta tabla almacena datos correspondientes al ganado del aplicativo CowApp						
<b>Documentos actualizados</b>	06/06/2023						
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Atributos</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>Bytes</b>	<b>Valor por defecto</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	No nulo	X	-	4	-	Clave primaria de la tabla Cattle

created	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se registra el ganado en el aplicativo
modified	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se modifica los datos del ganado en el aplicativo
name	varchar	No nulo	-	-	50	-	Nombre del ganado
photo	varchar	No nulo	-	-	100	-	Foto del ganado
birth	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha de nacimiento del ganado
gender	smallint	No nulo	-	-	2	-	Genero del ganado
breed	smallint	No nulo	-	-	2	-	Raza del ganado
conceptio_mod e	smallint	No nulo	-	-	2	-	Tipo de concepción del ganado puede ser por monta o inseminación
live_weight	real	Nulo	-	-	8	-	Peso del ganado
live_weight_un it	smallint	Nulo	-	-	2	-	Unidad de medida del peso del ganado
observations	text	No nulo	-	-	200	-	Observaciones del ganado
years_age	integer	No nulo	-	-	4	-	Edad del ganado en años
months_age	integer	No nulo	-	-	4	-	Edad del ganado en meses
days_age	integer	No nulo	-	-	4	-	Edad del ganado en días

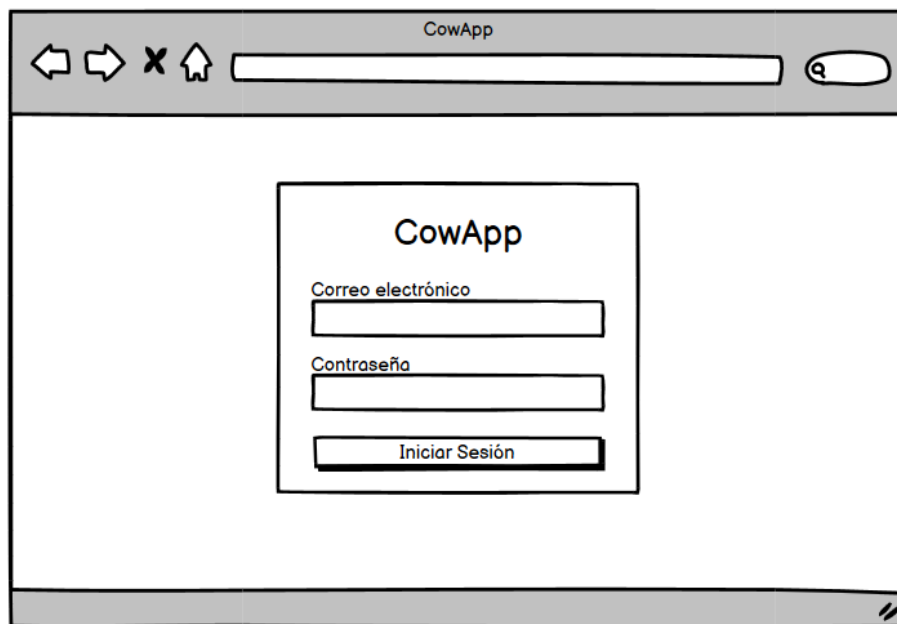
identification_id	bigint	Nulo	-	X	8	-	RP de la vaca, es identificación de los padres
register_status_id	bigint	Nulo	-	X	8	-	El estado si el ganado es propio o ajeno.
pregnancy_status	smallint	No nulo	-	X	2	-	El estado de preñez de la vaca.

Realizado por: Romero S., 2023

El resto de las tablas que conforman el diccionario de datos se encuentran en el **Anexo A**.

- Diseño de interfaces de usuario

El diseño de la interfaz de usuario facilitó la interacción entre el sistema y el usuario, siguiendo las reglas definidas en función de las necesidades empresariales. Por lo tanto, fue esencial que fuera intuitivo y amigable para el usuario. Los diseños de la interfaz de usuario se ajustaron a las reglas del negocio que habían sido establecidas por el líder de la empresa. En la **Ilustración 3-10**, se presentó la pantalla de inicio de sesión del sistema CowApp.

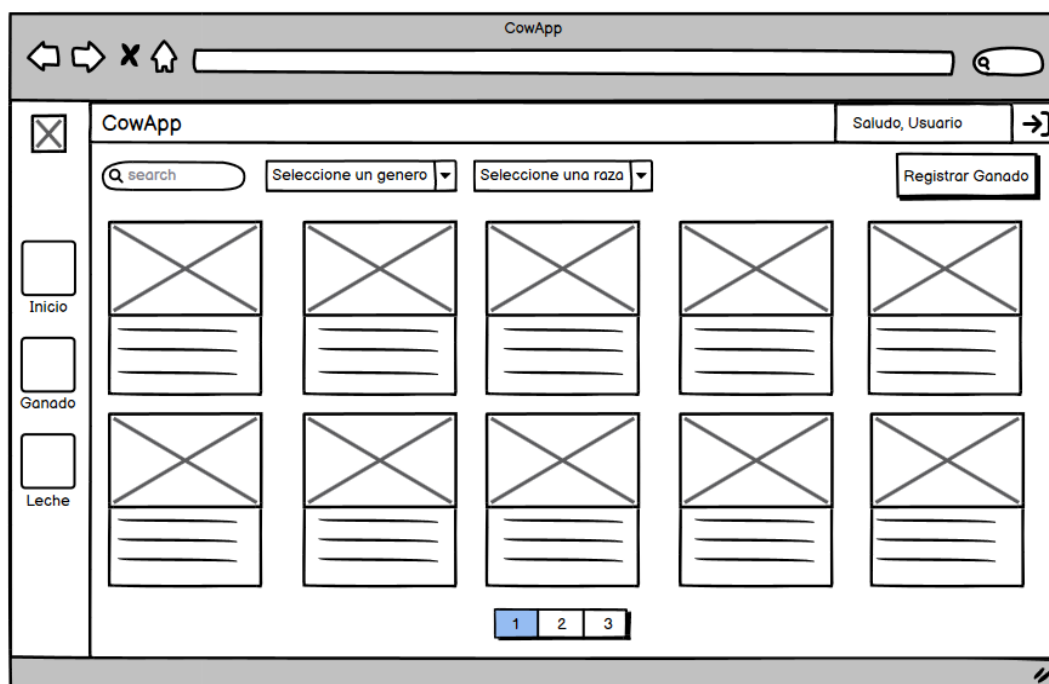


**Ilustración 3-10:** Diseño del wireframe del inicio de sesión

Realizado por: Romero S., 2023

En la **Ilustración 3-11**, se visualiza el wireframe de la pantalla Ganado del aplicativo CowApp.





**Ilustración 3-11:** Diseño del wireframe de la pantalla Ganado

Realizado por: Romero S., 2023

El resto de las interfaces que conforman el aplicativo CowApp se encuentran en el **Anexo A**.

### 3.3.3.3. Codificación

Para codificar los módulos del aplicativo web en base a todos los requisitos, se utilizó el patrón Modelo-Vista-Controlador, además, con la ayuda de las APIREST, se pudo realizar la conexión del aplicativo con la base de datos PostgreSQL, misma que se encuentra alojada en un servidor Nginx junto a los Web Services.

Dentro de la aplicación todas las clases empleadas se encuentran organizadas por paquetes, para la parte del modelo se encuentra un paquete con el mismo nombre, en el que se ubican las clases correspondientes al acceso a datos, las cuales se conectan a los servicios web desarrollados; la API Rest codificadas en el lenguaje de Python mediante el uso de Django Rest Framework, contienen las consultas necesarias para crear, extraer, modificar y eliminar los datos en la base de datos de PostgreSQL.

Django implementa este patrón MVC de una manera peculiar y con algunas variaciones que ellos llaman MTV, que viene siendo la de Model, Template, View. Pero tiene una equivalencia prácticamente de uno a uno con el MVC en un cambio más de interceptación que de otra cosa.

El Modelo es la capa de acceso a la base de datos en PostgreSQL en donde se modela cada uno de las clases y atributos necesarios para la lógica de negocio. Mientras que nuestra vista es la capa que especifica qué datos vamos a mostrar a nuestro usuario, la única diferencia es que Django las vistas de nuestro MVC se conocen como Template. El controlador es la capa que se encarga de

conectar el Modelo con la Vista, esta capa en Django es manejada por el propio framework; ya que es este el que se encarga de interceptar la petición de nuestro cliente y destinar al "Controlador" la petición, la cual especifica que ruta va a llamar, a que función en el proyecto.

#### 3.3.3.4. Pruebas

Las pruebas de aceptación tienen como objetivo validar que la aplicación cumpla con los requisitos de funcionamiento establecidos, a fin de proceder con la aprobación del producto. Para llevar a cabo estas pruebas, se consideran los criterios definidos para cada una de las historias de usuario detalladas en la **Tabla 3-23**. A continuación, se presenta un ejemplo de una prueba de aceptación efectuada para verificar la emisión de alertas al ingresar datos incorrectos. Los campos que se incluyen en esta prueba abarcan el nombre y código de la prueba, la historia de usuario correspondiente, los responsables, la fecha de realización, la descripción de la prueba, los prerrequisitos necesarios, los pasos seguidos, los resultados esperados y la evaluación de la prueba.

**Tabla 3-23:** Prueba de aceptación PA-1-HU-1

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se emitan alertas al ingresar datos incorrectos	
<b>Código:</b> PA-01-HU-1	<b>Historia de Usuario:</b> Registro del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 10-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que los datos ingresados sean válidos.	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario de registro.	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargar una imagen</li> <li>• Ingresar la información correcta en todos los campos</li> <li>• Pulsar en crear</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla "Se ha registrado correctamente"	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

**Realizado por:** Romero S., 2023

Se completaron todas las pruebas de aceptación necesarias para validar los requisitos funcionales del proyecto actual. Las pruebas adicionales de aceptación quedaron detalladas en el **Anexo A**.

#### 3.3.3.5. Cierre

En esta etapa final del trabajo de integración curricular, se realizó la formalización del cierre del proyecto, centrándose en la implementación de las últimas modificaciones necesarias para alcanzar el producto final deseado. El objetivo consistía en asegurar que el resultado final

cumpliera con todas las expectativas y requisitos previamente definidos. En la **Tabla 3-24** se detalla la información sobre las reuniones que se llevaron a cabo.

**Tabla 3-24:** Reuniones realizadas durante el desarrollo del proyecto

Reunión	Fecha	Objetivo	Entregables	Participantes
1	04/04/2023	Definir requerimientos según las necesidades de la finca y determinar el proceso actual del control ganadero.	Manual Técnico	Product Owner y Desarrollador
2	04/05/2023	Recibir feedback por parte del product owner.	Manual Técnico	Product Owner y Desarrollador
3	31/05/2023	Aprobación del product owner de los cambios realizados.	Manual Técnico	Product Owner y Desarrollador
4	28/06/2023	Presentar el aplicativo web al product owner.	Producto Software	Product Owner y Desarrollador
5	20/07/2023	Presentar el aplicativo web al product owner con los cambios sugeridos.	Producto Software	Product Owner y Desarrollador
6	01/08/2023	Presentar el aplicativo web desplegado y obtener los datos según las métricas establecidas para medir la calidad del producto.	Producto Software	Product Owner y Desarrollador

Realizado por: Romero S., 2023

## CAPÍTULO IV

### 4. MARCO DE RESULTADOS

En el capítulo actual, se presentaron los logros alcanzados al finalizar el proceso de desarrollo de la aplicación CowApp para la finca Santa Isabel. Respecto a la evaluación de la eficacia de desempeño en el aplicativo, se optó por seguir el estándar ISO/IEC 25010 y se utilizaron las subcaracterísticas que analizan el comportamiento en el tiempo, poniendo un enfoque especial en la métrica de tiempo de respuesta. Además, se tomaron en cuenta las métricas vinculadas al uso de recursos, donde se evaluaron tanto la utilización de la CPU como la memoria.

#### 4.1. Medición de la eficiencia de desempeño

Las subcaracterísticas evaluadas en la eficiencia de desempeño son el comportamiento en el tiempo y la utilización de recursos. En la **Tabla 4-1** se presenta los criterios de evaluación establecidos para la evaluación de esta característica.

**Tabla 4-1:** Criterios de evaluación

Característica	Subcaracterísticas	Métrica	Propósito	Análisis	Proceso
Eficiencia de desempeño	Comportamiento en el tiempo	Tiempo de respuesta	Medir el tiempo que tarda en realizar los procesos presentes en la finca.	Descriptivo e Inferencial	Comparar el tiempo empleado en los procesos de manera manual y automatizada.
	Utilización de recursos	Utilización de CPU	Medir el uso de CPU cuando el aplicativo lleva a cabo una operación.	Descriptivo	Comprobar la utilización de recursos del aplicativo en dos navegadores.
		Utilización de memoria	Medir el uso de memoria		

			RAM cuando el aplicativo lleva a cabo una función		
--	--	--	--	--	--

Realizado por: Romero S., 2023

En la evaluación previa de la eficiencia de desempeño, se utilizó el enfoque de muestreo estratificado. Este método involucra la segmentación de la población en diversos procesos, asignando a cada uno un número específico de muestras en función de su frecuencia. Los procedimientos mencionados, tales como "Registro de ganado", "Registro de producción lechera", "Supervisión de estados de ganado", "Informe histórico de ganado" e "Informe de producción lechera", junto con las frecuencias correspondientes a cada uno, se presentan en la **Tabla 4-2**.

Con el propósito de determinar la cantidad de muestras requeridas para cada proceso, se calculó el porcentaje relativo a su frecuencia. Esta información se utilizó como base para llevar a cabo las mediciones correspondientes a las subcaracterísticas asociadas con la eficiencia de desempeño. Es importante señalar que se estableció un requisito mínimo de 384 muestras.

**Tabla 4-2:** Distribución de muestras por procesos del control ganadero

Proceso	Frecuencia	Porcentaje	Total
Registrar el ganado	1	2.2%	8
Registrar la producción de leche	2	4.4%	17
Supervisar los estados del ganado	2	4.4%	17
Reporte histórico del ganado	20	44.4%	171
Reporte de la producción lechera	20	44.4%	171
<b>Total</b>	45	100%	384

Realizado por: Romero S., 2023

Fueron empleadas 384 muestras para cada métrica asociada a las subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño, distribuidas entre los distintos procesos que se llevaron a cabo en la finca.

#### 4.1.1. Comportamiento en el tiempo

La medición se llevó a cabo utilizando la métrica del tiempo de respuesta.

##### 4.1.1.1. Tiempo de respuesta

Para medir esta métrica, se evaluó la variable de tiempo de respuesta de cada funcionalidad del sistema. Esto se logró mediante la técnica de observación, utilizando un cronómetro. El objetivo era obtener una comparación de los tiempos entre los procesos manuales y los procesos automatizados, con el fin de determinar si había una reducción del tiempo en los procesos de la finca.

En el contexto de este estudio, se tomaron en cuenta los procedimientos que normalmente el trabajador lleva a cabo de manera manual en la finca. Esto se puede verificar en la **Tabla 4-3**, donde se detalla el tiempo requerido por cada proceso.

**Tabla 4-3:** Tiempo manual de los procesos

Proceso	Tiempo en minutos (min)
Registrar el ganado	3,84
Registrar la producción de leche	3,52
Supervisar los estados del ganado	5,81
Reporte histórico del ganado	8,85
Reporte de la producción lechera	7,91
<b>Total</b>	<b>29,93</b>

Realizado por: Romero S., 2023

Se pudo observar que el tiempo asignado por los trabajadores de la finca a cada proceso no presentó diferencias notorias. Sin embargo, las actividades que consumieron más tiempo estuvieron relacionadas con la elaboración de informes vinculados al ganado y la producción de leche. Esto se debió a la existencia de diversos tipos de informes derivados de los informes principales, como aquellos que se centraban en el género y la raza del ganado, y en el caso específico de las vacas, en su estado de preñez y la cantidad de leche producida.

#### Tiempo de respuesta con el aplicativo CowApp

A través de la utilización de la aplicación, se anticipa una disminución en los lapsos requeridos para cada uno de los procesos fundamentales de la finca. La información acerca de los tiempos necesarios para llevar a cabo cada uno de los procesos se encuentra presente en la **Tabla 4-4**.

**Tabla 4-4:** Tiempo automatizado de los procesos

<b>Proceso</b>	<b>Tiempo en minutos (min)</b>
Registrar el ganado	1,31
Registrar la producción de leche	2,31
Supervisar los estados del ganado	1,70
Reporte histórico del ganado	1,90
Reporte de la producción lechera	2,29
<b>Total</b>	<b>9,51</b>

Realizado por: Romero S., 2023

Según los datos obtenidos tras analizar el tiempo de respuesta del aplicativo web "CowApp", se obtuvo un promedio de alrededor de 9,51 minutos para la ejecución de todos los procesos vinculados con el control ganadero.

#### 4.1.1.2. Comparación de los tiempos

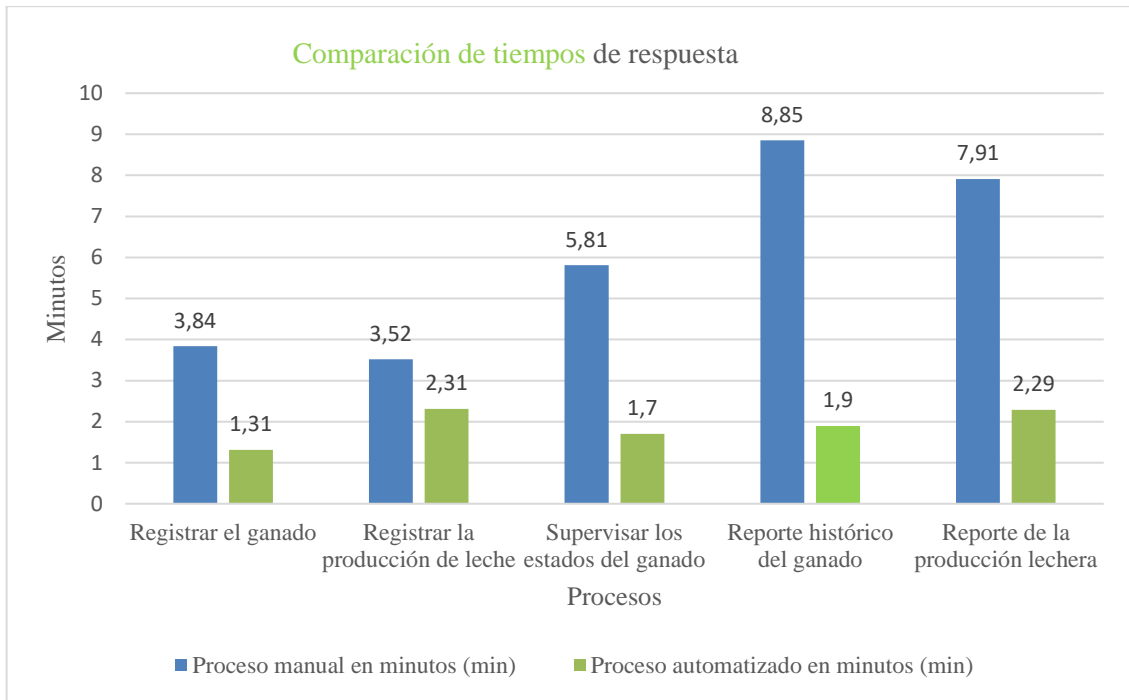
Con el propósito de exponer los resultados de las actividades llevadas a cabo en la finca, tanto en el proceso manual como en el proceso automatizado, se presenta una comparación en **la Tabla 4-5**, donde ambas medidas se encuentran en minutos.

**Tabla 4-5:** Comparativa de resultados entre el proceso manual y automatizado

<b>Proceso</b>	<b>Proceso manual en minutos (min)</b>	<b>Proceso automatizado en minutos (min)</b>
Registrar el ganado	3,84	1,31
Registrar la producción de leche	3,52	2,31
Supervisar los estados del ganado	5,81	1,70
Reporte histórico del ganado	8,85	1,90
Reporte de la producción lechera	7,91	2,29
<b>Total</b>	<b>29,93</b>	<b>9,51</b>

Realizado por: Romero S., 2023

Basándose en los resultados presentados, se constató que el proceso manual requería un total de 29,93 minutos. Por otro lado, el proceso automatizado empleó un total de 9,51 minutos, lo que reflejó una disminución de 20,47 minutos en comparación. Esta reducción en el tiempo resulta claramente visible en la **Ilustración 4-1**, donde se representan los intervalos temporales de cada proceso.

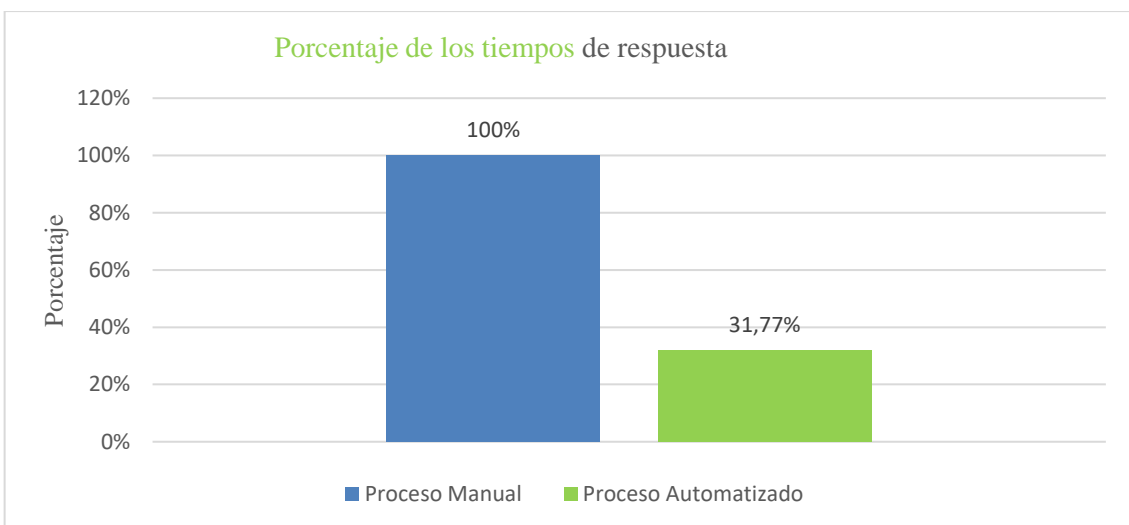


**Ilustración 4-1:** Comparativa de tiempos por funcionalidades

**Realizado por:** Romero S., 2023

Tras analizar las variaciones temporales, se presenta gráficamente el porcentaje de los tiempos en la **Ilustración 4-2**. En este contexto, se estableció una referencia de evaluación del 100% para el proceso manual. Utilizando esta referencia, se calculó el porcentaje correspondiente al proceso automatizado, resultando en un valor del 31,77%.

Basándose en los resultados obtenidos, se confirmó que la implementación de CowApp logró una reducción del 68,23% en el proceso automatizado en comparación con el tiempo previamente necesario para llevar a cabo el proceso manual en la finca.



**Ilustración 4-2:** Porcentaje de los tiempos de respuesta

**Realizado por:** Romero S., 2023



Con base en las hipótesis planteadas y teniendo en cuenta los datos recolectados, se realizó el cálculo de las diferencias temporales utilizando el estadístico t de Student para muestras relacionadas. Este análisis se llevó a cabo siguiendo la información registrada en la **Tabla 4-6**.

**Tabla 4-6:** Cálculo de la diferencia entre los tiempos

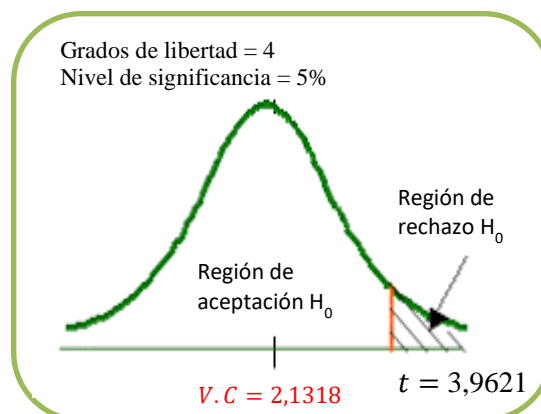
Nro.	Proceso Manual	Proceso Automatizado	d
1	3,84 min	1,31 min	2,5 min
2	3,52 min	2,31 min	1,2 min
3	5,81 min	1,7 min	4,1 min
4	8,85 min	1,9 min	7,0 min
5	7,91 min	2,29 min	5,6 min

Realizado por: Romero S., 2023

Mediante la aplicación de la fórmula 1.-  $S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$  el resultado de la desviación estándar fue de  $S_d = 2,304817$ .

Con el valor de  $S_d$  calcularemos el estadístico t mediante el empleo de la fórmula 2.-  $t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}$

siendo d la medida de las diferencias y n el número de los datos en este caso 5, obteniendo el valor de  $t = 3,962181304$ . En el análisis de este estadístico, se consideraron los grados de libertad con un valor de 4 y el nivel de significancia establecido en un 5%. Estos datos fueron fundamentales para calcular el valor crítico utilizando la fórmula 3.-  $t_{(1-\alpha), (n-1)}$ , resultando en un valor de 2,131847. Tal como se aprecia en la **Ilustración 4-3**, al realizar la prueba t de Student con muestras relacionadas, se obtuvo un valor del estadístico t de 3,9621, mientras que el valor crítico fue de 2.1318. Debido a que el valor del estadístico t es mayor que el valor crítico, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. En consecuencia, los resultados indican que el tiempo de respuesta del sistema es significativamente menor que el tiempo promedio del proceso manual llevado a cabo por el negocio.



**Ilustración 4-3:** Prueba t de Student

Realizado por: Romero S., 2023

#### 4.1.2. Utilización de recursos

En la evaluación de esta subcaracterística, se tomaron en cuenta dos métricas distintas: el uso de memoria RAM y la utilización del procesador. Cada una de estas métricas fue evaluada en relación con los diferentes procesos involucrados. Era sumamente ventajoso que las diversas funcionalidades requirieran un consumo reducido de recursos. Las unidades de medida empleadas abarcaban megabytes (MB) para la memoria RAM y porcentaje (%) para el procesador.

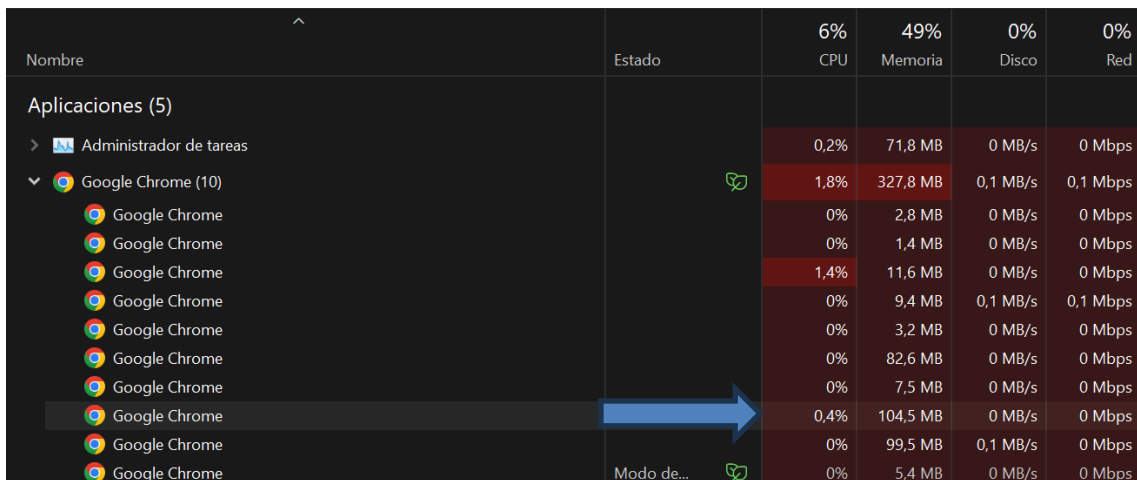
##### 4.1.2.1. Mediciones realizadas del uso de RAM y procesador

Las mediciones se llevaron a cabo desde el equipo en el que se ejecutaba la aplicación "CowApp". Se seleccionaron dos navegadores que se utilizaron de manera exclusiva para acceder a la aplicación web. A continuación, se exponen los resultados obtenidos al analizar las métricas de uso de memoria y utilización de la CPU en cada uno de los procesos.

### Navegador Google Chrome

- Registro del ganado

En la **Ilustración 4-4** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para registrar el ganado es de 104,5 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 0,4%.



Nombre	Estado	6% CPU	49% Memoria	0% Disco	0% Red
Aplicaciones (5)					
Administrador de tareas		0,2%	71,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome (10)					
Google Chrome		1,8%	327,8 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps
Google Chrome		0%	2,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	1,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		1,4%	11,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	9,4 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps
Google Chrome		0%	3,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	82,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	7,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0,4%	104,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	99,5 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	5,4 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-4:** Utilización de memoria y CPU para registrar el ganado en Chrome

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

- Registro de la producción de leche

En la **Ilustración 4-5** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para el registro de la producción de leche es de 83,5 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 0,1%.

Nombre	Estado	10% CPU	49% Memoria	0% Disco	0% Red
<b>Aplicaciones (5)</b>					
Administrador de tareas		0,2%	72,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome (11)		5,2%	345,5 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	2,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	1,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		4,4%	32,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	9,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	3,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0,2%	83,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	7,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0,1%	83,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0,5%	102,2 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	14,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	5,4 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-5:** Utilización de memoria y CPU para el registro de la producción de leche en Chrome

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

- **Supervisar los estados de ganado**

En la **Ilustración 4-6** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para supervisar los estados del ganado es de 141,5 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 1,6%.

Nombre	Estado	12% CPU	49% Memoria	0% Disco	0% Red
<b>Aplicaciones (5)</b>					
Administrador de tareas		1,4%	72,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome (10)		2,2%	379,1 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps
Google Chrome		0%	1,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	11,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	9,5 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps
Google Chrome		0%	3,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	86,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	7,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0,5%	101,2 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		1,6%	141,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	12,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	5,4 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-6:** Utilización de memoria y CPU para supervisar los estados del ganado en Chrome

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

- **Reporte histórico del ganado**

En la **Ilustración 4-7** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para generar el reporte histórico del ganado es de 105,7 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 0,7%.

Nombre	Estado	14% CPU	49% Memoria	0% Disco	0% Red
<b>Aplicaciones (5)</b>					
> Administrador de tareas		0%	73,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
▼ Google Chrome (10)		2,8%	342,2 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps
Google Chrome		0%	1,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		1,4%	11,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	9,8 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps
Google Chrome		0%	3,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	86,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	7,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0,7%	105,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0,8%	102,3 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	9,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	5,3 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-7:** Utilización de memoria y CPU para generar el reporte histórico del ganado en Chrome

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

- **Reporte de la producción lechera**

En la **Ilustración 4-8** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para generar el reporte de la producción lechera es de 103,3 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 0,2%.

Nombre	Estado	12% CPU	49% Memoria	0% Disco	0% Red
<b>Aplicaciones (5)</b>					
> Administrador de tareas		1,0%	72,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
▼ Google Chrome (10)		1,6%	337,0 MB	0,2 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	1,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	11,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	9,7 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	3,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	85,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0%	7,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		0,2%	103,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome		1,4%	102,1 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	7,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome	Modo de...	0%	5,3 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-8:** Utilización de memoria y CPU para generar el reporte de producción lechera en Chrome

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

## Navegador Firefox

- **Registro del ganado**

En la **Ilustración 4-9** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para registrar el ganado es de 112,6 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 1,3%.

Nombre	Estado	12% CPU	52% Memoria	1% Disco	0% Red
<b>Aplicaciones (5)</b>					
> Administrador de tareas		0,4%	65,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
▼ Firefox (9)		2,6%	384,7 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	15,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		1,2%	94,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	2,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		1,3%	112,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,1%	116,4 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Firefox	Modo de...	0%	24,1 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-9:** Utilización de memoria y CPU para registrar el ganado en Firefox

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

- **Registro de la producción de leche**

En la **Ilustración 4-10** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para el registro de la producción de leche es de 135,2 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 0,4%.

Nombre	Estado	8% CPU	52% Memoria	0% Disco	0% Red
<b>Aplicaciones (5)</b>					
> Administrador de tareas		0,7%	65,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
▼ Firefox (9)		1,8%	410,6 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	16,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,8%	92,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	2,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,4%	135,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,6%	121,4 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Firefox	Modo de...	0%	24,1 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-10:** Utilización de memoria y CPU para el registro de la producción de leche en Firefox

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

- **Supervisar los estados del ganado**

En la **Ilustración 4-11** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para supervisar los estados del ganado es de 255,9 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 2,9%.

Nombre	Estado	11% CPU	51% Memoria	0% Disco	0% Red
Aplicaciones (5)					
> Administrador de tareas		0,4%	66,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
▼ Firefox (9)		5,1%	536,4 MB	0,2 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		1,5%	93,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	16,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	2,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		2,9%	255,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,8%	124,7 MB	0,2 MB/s	0 Mbps
Firefox	Modo de...	0%	24,3 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-11:** Utilización de memoria y CPU para supervisar los estados del ganado en Firefox

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

- **Reporte histórico del ganado**

En la **Ilustración 4-12** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para generar el reporte histórico del ganado es de 118,2 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 0,7%.

Nombre	Estado	10% CPU	51% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (5)					
> Administrador de tareas		0,4%	67,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
▼ Firefox (10)		4,2%	580,8 MB	0,3 MB/s	0,1 Mbps
Firefox		0%	6,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		1,3%	176,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	17,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	2,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,7%	118,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,5%	132,1 MB	0,3 MB/s	0,1 Mbps
Firefox		1,8%	92,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox	Modo de...	0%	23,4 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-12:** Utilización de memoria y CPU para generar el reporte histórico del ganado en Firefox

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

- **Reporte de la producción lechera**

En la **Ilustración 4-13** se puede observar que el total de memoria utilizada en el aplicativo para generar el reporte de la producción lechera es de 112,8 MB; a su vez la cantidad de procesador que utiliza es de 0,5%.

Nombre	Estado	12% CPU	51% Memoria	0% Disco	0% Red
<b>Aplicaciones (5)</b>					
> Administrador de tareas		0,5%	70,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
▼ Firefox (10)		3,7%	645,7 MB	0,3 MB/s	0,1 Mbps
Firefox		0%	6,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	6,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		1,4%	214,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	15,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0%	2,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,5%	112,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox		0,4%	131,9 MB	0,3 MB/s	0,1 Mbps
Firefox		1,4%	125,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Firefox	Modo de...	0%	25,0 MB	0 MB/s	0 Mbps

**Ilustración 4-13:** Utilización de memoria y CPU para generar el reporte de producción lechera en Firefox

**Fuente:** Administrador de tareas de Windows 11, 2023

**Realizado por:** Romero S., 2023

#### 4.1.2.2. Análisis de Resultados

- **Utilización de memoria**

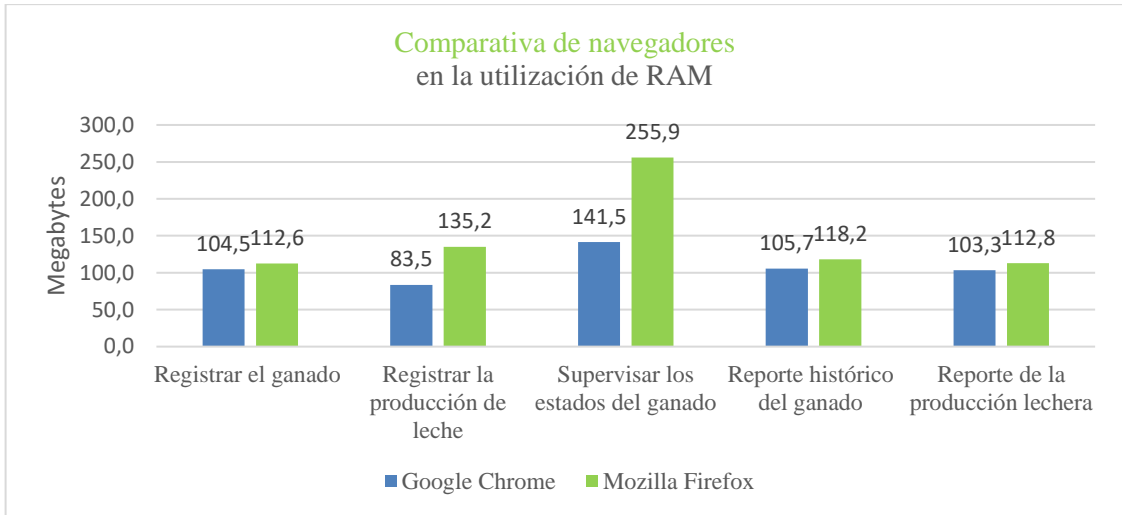
Como se puede apreciar en la **Tabla 4-7**, se llevó a cabo una comparativa entre los navegadores en términos de uso de la memoria RAM, tomando como base los resultados de mediciones previas. La tabla presenta un promedio de los procesos para cada navegador.

**Tabla 4-7:** Resultados de las mediciones de memoria RAM entre los navegadores

Procesos	Google Chrome	Mozilla Firefox
Registrar el ganado	104,5 MB	112,6 MB
Registrar la producción de leche	83,5 MB	135,2 MB
Supervisar los estados del ganado	141,5 MB	255,9 MB
Reporte histórico del ganado	105,7 MB	118,2 MB
Reporte de la producción lechera	103,3 MB	112,8 MB
<b>Promedio</b>	<b>107,7 MB</b>	<b>146,94 MB</b>

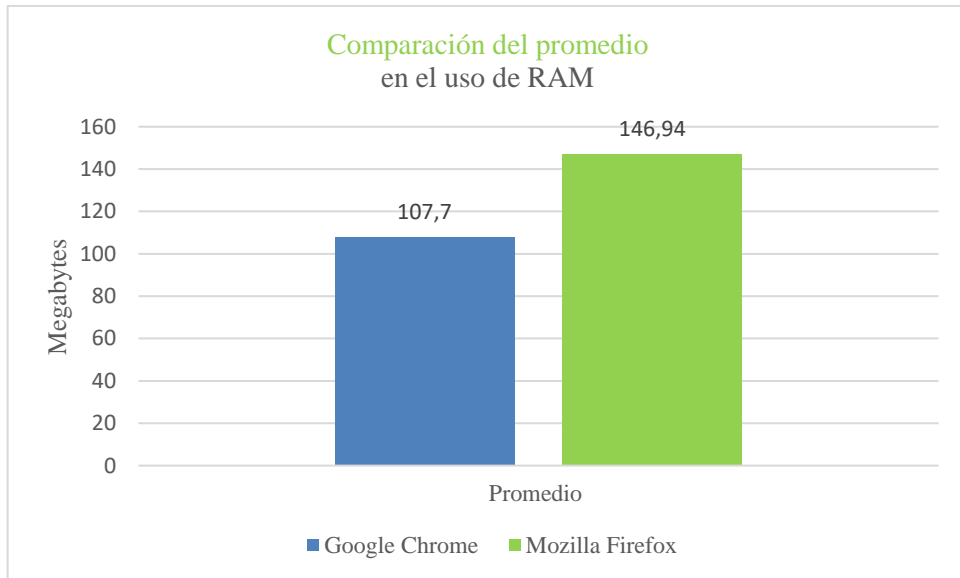
**Realizado por:** Romero S., 2023

El valor correspondiente al navegador Google Chrome fue tomado en cuenta para realizar el análisis de la métrica de uso de memoria RAM. En este contexto, se logró un promedio de 107,7 MB. De acuerdo con el indicador de evaluación de utilización de memoria detallado en la **Tabla 3-9**, este valor se encontró dentro del intervalo [0-150] MB, lo cual resultó en una calificación excelente con un porcentaje del 100%.



**Ilustración 4-14:** Comparativa del uso de RAM en diferentes navegadores

Realizado por: Romero S., 2023



**Ilustración 4-15:** Comparativa del promedio de uso de RAM

Realizado por: Romero S., 2023

- **Utilización de CPU**

Tal como se visualiza en la **Tabla 4-8** se realizó una comparación entre los navegadores en relación con la utilización de la CPU, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en mediciones anteriores. En esta tabla se presentaba un promedio de los procesos para cada navegador.

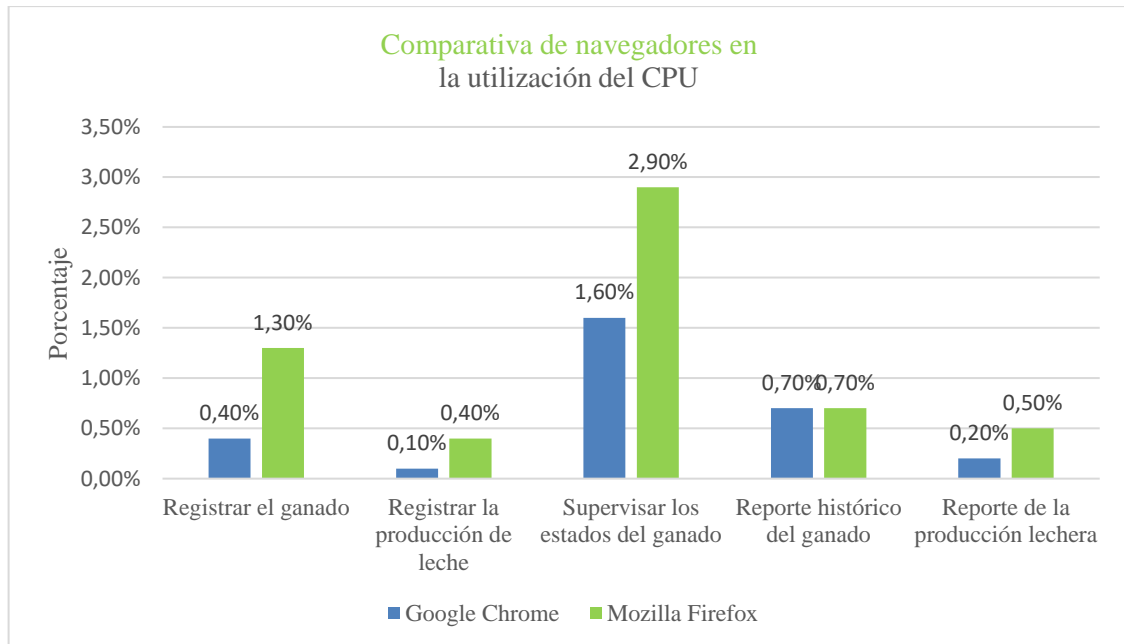


**Tabla 4-8:** Resultados de las mediciones de CPU en los navegadores

Procesos	Google Chrome	Mozilla Firefox
Registrar el ganado	0,4%	1,3%
Registrar la producción de leche	0,1%	0,4%
Supervisar los estados del ganado	1,6%	2,9%
Reporte histórico del ganado	0,7%	0,7%
Reporte de la producción lechera	0,2%	0,5%
<b>Promedio</b>	<b>0,6%</b>	<b>1,16%</b>

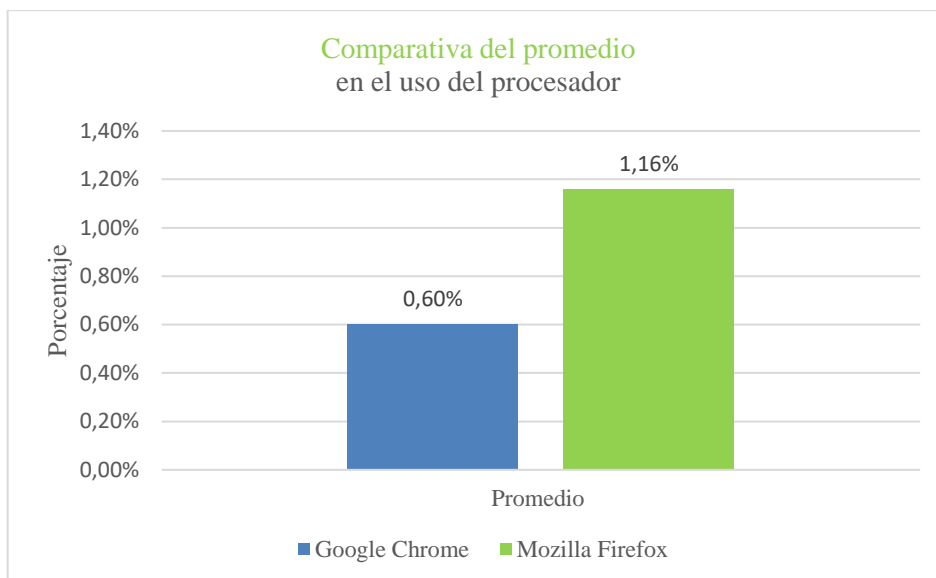
Realizado por: Romero S., 2023

Se tomó en cuenta el dato del navegador Google Chrome con el fin de realizar el análisis de la métrica de uso de CPU. Se obtuvo un promedio de 0,6%. De acuerdo con el indicador de evaluación de utilización de CPU, registrado en la **Tabla 3-10**, este valor se situó dentro del rango [0,6-1,5]. Como resultado, se obtuvo una calificación de "Muy Bueno" con un porcentaje del 90%.



**Ilustración 4-16:** Comparativa del uso del procesador en los navegadores

Realizado por: Romero S., 2023



**Ilustración 4-17:** Comparativa del promedio de uso del procesador

Realizado por: Romero S., 2023

### Resultados de la eficiencia de desempeño

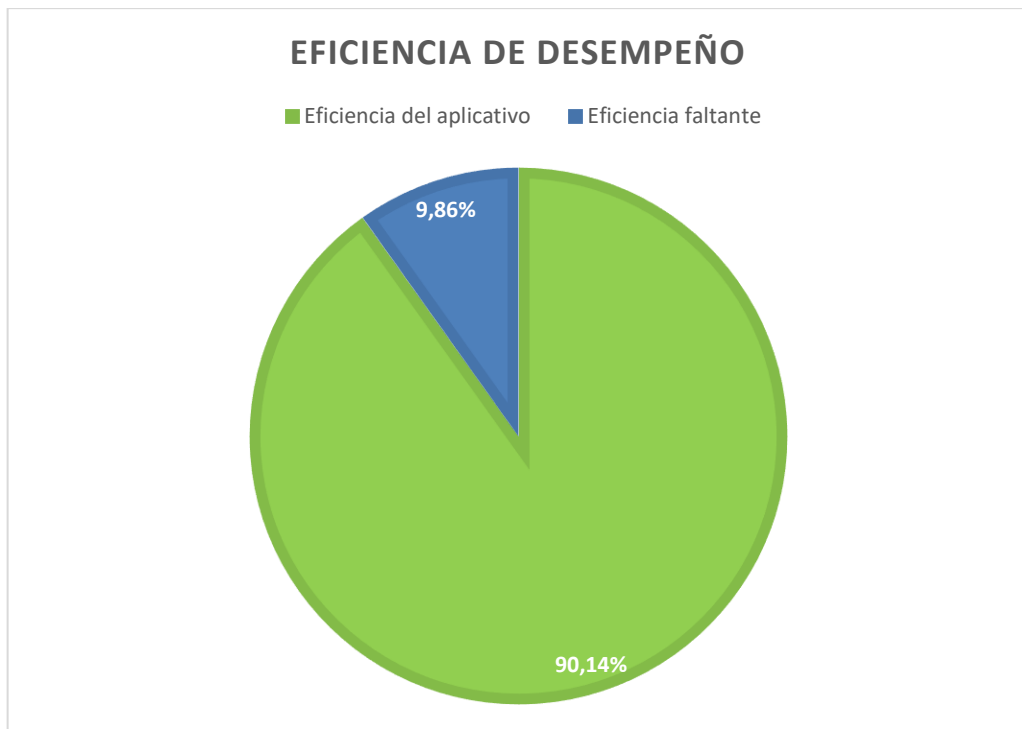
Finalmente, los resultados obtenidos de la característica de eficiencia de desempeño fueron tenidos en cuenta al asignar ponderaciones a cada una de las subcaracterísticas, que engloban tanto el comportamiento temporal como la utilización de recursos. Además, se realizó un análisis detallado sobre la utilización de recursos por parte del cliente. En la **Tabla 4-9**, se presenta tanto un resumen global como los detalles de las asignaciones correspondientes a las subcaracterísticas.

**Tabla 4-9:** Resultados de la eficiencia de desempeño

Comportamiento temporal 50%	Utilización de recursos 50 %		Eficiencia de desempeño
	Utilización de memoria	Utilización de procesador	
Tiempo de respuesta			Total
42,64%	25%	22,5%	90,14%

Realizado por: Romero S., 2023

En la **Ilustración 4-18**, se puede observar la evaluación global de la eficiencia de desempeño del aplicativo, una vez que se llevaron a cabo las mediciones pertinentes de las dos subcaracterísticas definidas en la norma ISO/IEC 25010:2011. Los resultados revelan que el sistema ha demostrado una eficiencia del 90,14%. Aunque el porcentaje total no fue alcanzado debido a un puntaje deficiente en la utilización de la CPU por parte del cliente, estos resultados aún indican un rendimiento que se califica como "Muy Bueno".



**Ilustración 4-18:** Resultado de la eficiencia de desempeño

**Realizado por:** Romero S., 2023

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Una vez finalizado el trabajo de integración curricular y analizando los resultados obtenidos de la eficiencia de desempeño se llega a las siguientes conclusiones:

- Se llevaron a cabo reuniones con los trabajadores para identificar los procesos en la finca. Se llegó a la conclusión de que se utilizan enfoques tradicionales y manuales para gestionar los registros de ganado y la producción lechera, estos procesos se representaron mediante la notación gráfica estandarizada BPMN.
- La creación de la aplicación se llevó a cabo mediante la adopción de la metodología Scrumban, la cual se empleó tanto para la gestión como para el ciclo de vida del software. Este proceso se completó en un lapso de 4 meses, durante los cuales se atendieron un total de 17 requisitos. Estos esfuerzos posibilitaron satisfacer las necesidades de los módulos necesarios para el administrador.
- Se determinó que la eficiencia de desempeño del aplicativo web CowApp es de 90,14%, en base a la medición del comportamiento en el tiempo y utilización de recursos. Mediante la automatización del aplicativo se logró disminuir 20,47 minutos en cuanto a los procesos y se determinó que el navegador Google Chrome usa los recursos de una manera más eficiente.
- Mediante la aplicación del análisis de la prueba t de Student con un margen de error del 5% y un grado de libertad de 4, se generó un valor crítico de 2,1318 y un estadístico de prueba de 3,962181. A partir de estos resultados, se puede inferir que el tiempo de respuesta del sistema es inferior al tiempo promedio del proceso manual.

#### 5.2. Recomendaciones

- Los usuarios de CowApp pueden obtener un mejor rendimiento al utilizar el navegador Google Chrome, ya que se ha comprobado que este navegador presenta el menor porcentaje de uso de recursos, como la memoria RAM y el procesador. Optar por Google Chrome les permitirá disfrutar de una experiencia más fluida y eficiente al utilizar el aplicativo, garantizando una respuesta rápida y un funcionamiento óptimo durante su uso.
- Si se tiene la intención de crear una Aplicación Web Progresiva (PWA), se aconseja emplear la API desarrollada, ya que posibilita la reutilización del código de manera efectiva.
- Para asegurar una evaluación completa de la calidad del software, se deben considerar diversas características según la Norma ISO/IEC 25010 2011. Estas características incluyen la Usabilidad, Adecuación Funcional, Compatibilidad, Fiabilidad, Seguridad, Mantenibilidad y Portabilidad. Cada una de estas áreas representa aspectos esenciales para garantizar que el software cumpla con los requisitos y expectativas de los usuarios, además de asegurar su

correcto funcionamiento y adaptabilidad a diferentes entornos. Al evaluar cada una de estas características, se obtiene una visión integral de la calidad del software, permitiendo identificar y abordar posibles problemas o mejoras en cada aspecto para lograr un producto final de alto rendimiento y satisfacción del usuario.

- Es importante promover la adopción de estándares con el propósito de asegurar la calidad tanto en los procesos como en los productos.
- Para lograr una gestión más eficaz de CowApp, se recomienda que los usuarios consulten el manual de usuario, el cual proporciona información fundamental para interactuar de manera sencilla con el sistema.

## GLOSARIO

**Eficiencia de desempeño:** Se refiere al comportamiento que adquiere un producto de software cuando se hace uso de varios recursos utilizados bajo determinadas condiciones (ISO/IEC 25010 2011).

**Batteries included:** Durante un extenso período, la distribución base de Python ha sostenido la filosofía del enfoque "batteries included", lo cual implica que ofrece una biblioteca estándar completa y adaptable que se encuentra disponible sin la necesidad de descargar paquetes adicionales. Esta característica confiere a Python una ventaja significativa en diversos proyectos (Python 2021).

**Ganado pie de cría:** El pie de cría se refiere al grupo animales machos y hembras que se seleccionan con la intención de obtener crías con un alto valor genético. Estos individuos se destinan a conformar una unidad de producción sólida, donde su contribución se traduce en un nivel positivo de comercialización y producción (ContextoGanadero 2022).

**Ganado de engorde:** El ganado de engorde consiste en producir la mayor cantidad de kilogramo de carne por unidad de superficie, en el menor tiempo posible (Pérez Gutiérrez 2017).

**Empadre:** Consiste en mantener al semental separado de las hembras durante la mayor parte del año y únicamente permitir el contacto de este con las hembras en un período determinado para que las preñe y los partos ocurran en un período corto del año, que de manera general es de 60 a 90 días (José Francisco Cervantes Becerra, Guillermo Gámez Vázquez y Posadas Leal 2013) .

## BLIBLIOGRAFÍA

**ÁLAVA, Michael.** «Estudio comparativo de tecnologías web de componentes, REACT.JS VS VUE.JS VS ANGULAR.JS para el proceso de desarrollo de aplicaciones web.» 2022, [Consulta: 16 agosto 2023]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13034>

**ALVAREZ, Miguel.** *Qué es React Por qué usar React* [blog]. 2019. [Consulta: 16 agosto 2023]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-react-motivos-uso.html>.

**BANCO CENTRAL DEL ECUADOR.** «Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario». 2021, [Consulta: 9 abril 2023]. Disponible en: [www.bce.ec](http://www.bce.ec)

**BBVA.** *Ganadería intensiva y extensiva: ¿Cuáles son sus diferencias?* [blog]. 2022. [Consulta: 23 enero 2023]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/ganaderia-intensiva-y-extensiva-cuales-son-sus-diferencias/>.

**BHAVSAR, Krunal et al.** *Scrumban: An Agile Integration of Scrum and Kanban in Software Engineering* [blog]. 2020. [Consulta: 6 abril 2023]. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/89641780/D1566029420-libre.pdf?1660497069=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DScrumban\\_An\\_Agile\\_Integration\\_of\\_Scrum\\_a.pdf&Expires=1680891958&Signature=Tv9nVGCaywW0AM64ZV46TTZ71dz2nM9USD6VX~8gPdMiVdwWehBh7KG09z6dzvVAP2ve11KdFY7YPDch8TyrPKgEZGYygrSIAmRBSloJQJgQFVCIRqf-mcPb5P5EbeDfy5MrNbHsf4CqvZrgwTd06iuuDHwM-NkhsYPqMVW6PmMNdHgyxfs-PMtoVDxRRUGVAiSSD7Mi5VwLP8n~B3uo1DNQm2oTZYrTAG4PctAzOkDrDbX3DmSfR60q-ZvWfYRDVuNPXuhzeVKhfMcyuuLfdS2A1eEqN8UJu1SrX5CMx9I5~otKxrrFhiJqLAsU-uf5uN9JRx2pgv3yyc9KZnYg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/89641780/D1566029420-libre.pdf?1660497069=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DScrumban_An_Agile_Integration_of_Scrum_a.pdf&Expires=1680891958&Signature=Tv9nVGCaywW0AM64ZV46TTZ71dz2nM9USD6VX~8gPdMiVdwWehBh7KG09z6dzvVAP2ve11KdFY7YPDch8TyrPKgEZGYygrSIAmRBSloJQJgQFVCIRqf-mcPb5P5EbeDfy5MrNbHsf4CqvZrgwTd06iuuDHwM-NkhsYPqMVW6PmMNdHgyxfs-PMtoVDxRRUGVAiSSD7Mi5VwLP8n~B3uo1DNQm2oTZYrTAG4PctAzOkDrDbX3DmSfR60q-ZvWfYRDVuNPXuhzeVKhfMcyuuLfdS2A1eEqN8UJu1SrX5CMx9I5~otKxrrFhiJqLAsU-uf5uN9JRx2pgv3yyc9KZnYg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA).

**BORGES, Santiago.** *¿Qué es PostgreSQL? - Para qué sirve, Características e Instalación* [blog]. 2019. [Consulta: 16 agosto 2023]. Disponible en: <https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/>.

**BOSCÁN, Sofía et al.** «Costos de producción y rentabilidad en fincas productoras de leche a puerta de corral del Municipio Rosario de Perijá / Production costs and profitability of farm milk producers to corral gate at Rosario de Perijá». *Revista Estudiantil URU* [en línea], 2018, 0(7), pp.31-43. [Consulta: 16 noviembre 2022]. ISSN 2477-9741. Disponible en: <http://uruojs.insiempp.com/ojs/index.php/euru/article/view/88>

**CARRILLO, Edwin Rafael Oleas Carrillo Oleas et al.** «Alternativa de crecimiento económico en el cantón Chambo mediante el proyecto de factibilidad de la planta de enfriamiento de leche». *Visionario Digital* [en línea], 2020, 4(1), pp.116-130. [Consulta: 23 enero 2023]. ISSN 2602-8506. DOI 10.33262/visionariodigital.v4i1.1067. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/VisionarioDigital/article/view/1067>

**CATIER, Juan; & CARTIER, Enrique.** *El ciclo productivo de la vaca lechera: tambero - Cattle Software* [blog]. 2004. [Consulta: 30 abril 2023]. Disponible en: <https://www.tambero.com/posts/541-el-ciclo-productivo-de-la-vaca>.

**CHAVEZ, Jorge.** «FUNDAMENTOS DE POSTGRESQL». *ResearchGate* [en línea], 2019, pp.1-166. [Consulta: 16 agosto 2023]. Disponible en: [https://www.academia.edu/41024568/FUNDAMENTOS\\_DE\\_POSTGRESQL](https://www.academia.edu/41024568/FUNDAMENTOS_DE_POSTGRESQL)

**CONTEXTOGANADERO.** *Qué aspectos debe tener en cuenta para seleccionar un pie de cría en bovinos | CONtexto Ganadero* [blog]. 2022. [Consulta: 9 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/que-aspectos-debe-tener-en-cuenta-para-seleccionar-un-pie-de-cria-en-bovinos>.

**CRESCO, Rubén.** «SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN GANADERA BOVINA EN GUATEMALA». 7, 12016ISSN 2518-4725.

**CUÉLLAR, Jerson.** *Fisiología de la lactancia en los bovinos* [blog]. 2021. [Consulta: 5 abril 2023]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/fisiologia-de-la-lactancia-en-los-bovinos/>.

**DÍAZ, Rita.** *Vista de La gestión de producción del hato lechero de la finca "Playa Alta" del cantón Tulcán a través de una aplicación Web* [blog]. abril de 2022. [Consulta: 6 diciembre 2022]. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2791/2753>.

**EMPERATRIZ, Gema et al.** «Software de control ganadero en el hato bovino de la escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López». 2013, [Consulta: 18 noviembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/90>

**FAO.** «FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals WORLD LIVESTOCK». 2018, [Consulta: 4 abril 2023]. DOI 10.4060/ca1201en. Disponible en: <https://doi.org/10.4060/ca1201en>.

**FAO.** «Global assessment of soil carbon in grasslands». *Global assessment of soil carbon in grasslands* [en línea], 2023, [Consulta: 4 abril 2023]. DOI 10.4060/CC3981EN. Disponible en: <http://www.fao.org/livestock-environment/es>

**GANADERIA.** *La reproducción en la vaca* [blog]. 2020. [Consulta: 23 enero 2023]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/La-reproduccion-en-la-vaca>.

**GARTNER.** *Definición de Transformación Digital* [blog]. 2019. [Consulta: 1 enero 2023]. Disponible en: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digital-transformation>.

**VERA CARRETERO, Germán.** Estudio del aumento de la operatividad de una Unidad tipo Grupo a través de la digitalización de procesos (Trabajo de titulación) [en línea]. s.n. 2019. [Consulta: 1 enero 2023]. Disponible en: <http://zaguan.unizar.es>.



**GÓMEZ, Ernesto.** «Python en Ingeniería en Ciencias Informáticas: proyecciones de las dimensiones práctica, científica y social». *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2021pp.1-15.

**GÓMEZ, Jason et al.** «Application of Genetic Algorithms Technique in the Generation of Academic Schedules». *KnE Engineering*, 8 de enero de 2020DOI 10.18502/KEG.V5I1.5927.

**GOMEZ, Miguel.** «SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO EN LA FINCA GANADERA “SANTA BARBARA”». 2021

**GUADAMUD, Christian Ignacio et al.** «Detección temprana de preñez en ganado de carne con prueba ELISA usando kit IDEXX Rapid Visual Pregnancy Test ®». 2017

**HAMEED, Madiha et al.** «MVC Software Design Pattern in Web Application Development Index Terms-MVC (Model View Control), Design pattern, web application». *International Journal of Scientific & Engineering Research* [en línea], 2014, 5(5), [Consulta: 11 enero 2023]. ISSN 2229-5518. Disponible en: <http://www.ijser.org>

**IMGRUND, Florian et al.** «Approaching Digitalization with Business Process Management». 2018

**ISO/IEC.** *ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models* [blog]. 2011. [Consulta: 10 abril 2023]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35733.html>.

**ISO/IEC 25010.** *ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models* [blog]. 2011. [Consulta: 10 abril 2023]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35733.html>.

**ISO/IEC 25023.** *ISO/IEC 25023:2016 - Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of system and software product quality* [blog]. 2016. [Consulta: 15 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35747.html>.

**JOSÉ FRANCISCO CERVANTES BECERRA, MC et al.** «USO DEL EMPADRE CORTO EN GANADO BOVINO DE CARNE». 2013

**LENIS, Yasser et al.** *Inseminación artificial y liderazgo rural en el agronegocio bovino* [blog]. 2021. [Consulta: 16 agosto 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81417>.

**LEVICOY, Danilo.** *TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas* [blog]. 1 de febrero de 2014. [Consulta: 1 enero 2023]. Disponible en: <http://revistas.umce.cl/index.php/edytec/article/view/180>.

**LLAMUCA QUINALOA, Jhonatan et al.** «Análisis comparativo para medir la eficiencia de desempeño entre una aplicación web tradicional y una aplicación web progresiva». *TecnoLógicas* [en línea], 2021, 24(51), p.e1892. [Consulta: 7 abril 2023]. ISSN 0123-7799. DOI 10.22430/22565337.1892. Disponible

en:

[https://www.researchgate.net/publication/353280134\\_Analisis\\_comparativo\\_para\\_medir\\_la\\_eficiencia\\_de\\_desempeno\\_entre\\_una\\_aplicacion\\_web\\_tradicional\\_y\\_una\\_aplicacion\\_web\\_progresiva](https://www.researchgate.net/publication/353280134_Analisis_comparativo_para_medir_la_eficiencia_de_desempeno_entre_una_aplicacion_web_tradicional_y_una_aplicacion_web_progresiva)

**LOO VILCHEZ, Daniel ;, et al.** «Digitalización del proceso aduanero y su relación con la operatividad aduanera del puerto del Callao durante el periodo 2016-2020 ». 2020, [Consulta: 1 enero 2023]. DOI 10.19083/tesis/653491. Disponible en: <http://doi.org/10.19083/tesis/653491>

**LUJAN, Alberto; & ROSARIO, César.** «Sistema de información web para agilizar los procesos en el área agrícola de la empresa Rio Grande sac de Olmos». *Repositorio institucional - UNITRU* [en línea], 2019, [Consulta: 16 agosto 2023]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11188>

**MEAURIO, Valeria S.; & SCHMIEDER, Eric.** «La Arquitectura de Software en el Proceso de Desarrollo: Integrando MDA al Ciclo de Vida en Espiral». *Revista Latinoamericana de Ingenieria de Software*, 1, 413 de mayo de 2014p.142. DOI 10.18294/RELAIS.2013.142-146.

**MICROSOFT.** *Visual Studio: IDE y Editor de código para desarrolladores de software y Teams* [blog]. 2023. [Consulta: 19 abril 2023]. Disponible en: <https://visualstudio.microsoft.com/es/#vscode-section>.

**MUÑOZ, Juan Sebastián Viellar et al.** «Las TIC como herramienta de acceso a la comercialización de ganado bovino a través de la subasta ganadera». *Revista de Tecnología* [en línea], 2018, 17(2), pp.55-65. [Consulta: 5 diciembre 2022]. ISSN 1692-1399. DOI 10.18270/RT.V17I2.3332. Disponible en: <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/3332>

**PÉREZ, Anna.** *La metodología Scrumban Cuándo y por qué utilizarla* [blog]. 2014. [Consulta: 6 abril 2023]. Disponible en: <https://www.obsbusiness.school/blog/la-metodologia-scrumban-cuando-y-por-que-utilizarla>.

**PÉREZ GUTIÉRREZ, Edwin.** «Elaborado por». 2017

**PRONACA.** *Importancia de manejo de registros ganaderos* [blog]. 2021. [Consulta: 24 abril 2023]. Disponible en: <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/101-importancia-de-manejo-de-registros-ganaderos>.

**PYTHON.** *PEP 206 – Python Advanced Library | peps.python.org* [blog]. 2021. [Consulta: 9 agosto 2023]. Disponible en: <https://peps.python.org/pep-0206/>.

**RÉSEAU MAMMITE.** «Réseau mammite Mastitis Network». 2004

**RIVERA MARTÍNEZ, Haysslan Yanar Antonio; & FERNÁNDEZ BÁEZ, Herling Alexery.** «Implementación de la aplicación Web SuiteFarm para registro ganadero de la finca Las Delicias, Comarca Coyanchigüe, municipio de Camoapa, departamento de Boaco, enero – octubre 2020». 2020a

**RIVERA MARTÍNEZ, Haysslan Yanar Antonio; & FERNÁNDEZ BÁEZ, Herling Alexery.** «Implementación de la aplicación Web SuiteFarm para registro ganadero de la finca Las Delicias, Comarca Coyanchigüe, municipio de Camoapa, departamento de Boaco, enero – octubre 2020». 2020b, [Consulta: 18 noviembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4262/>

**ROBINSON, Christina.** «Basic introduction into pgAdmin III and SQL queries». 2011, [Consulta: 16 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/265745588>

**ROSSNER, Victoria; & VISPO, Pablo.** «Gestación, parto y cuidados del ternero al nacimiento en bovinos de cría». 2018

**SALAZAR, Fausto et al.** «Análisis de la eficiencia de desempeño en aplicaciones de Realidad Aumentada utilizando la normativa ISO/IEC/25010». 2020, [Consulta: 7 abril 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/338925171\\_Analisis\\_de\\_la\\_eficiencia\\_de\\_desempeno\\_en\\_aplicaciones\\_de\\_Realidad\\_Aumentada\\_utilizando\\_la\\_normativa\\_ISOIEC25010](https://www.researchgate.net/publication/338925171_Analisis_de_la_eficiencia_de_desempeno_en_aplicaciones_de_Realidad_Aumentada_utilizando_la_normativa_ISOIEC25010)

**SÁNCHEZ, Fidel.** *¿Qué es la ganadería bovina?* [blog]. 2020. [Consulta: 4 abril 2023]. Disponible en: <https://fidelsanchezalayo.com/que-es-la-ganaderia-bovina/>.

**SARKER, Iqbal H. et al.** «MVC Architecture Driven Design and Implementation of Java Framework for Developing Desktop Application Context-Aware Rule Learning for Intelligent Systems View project Data/AI-Driven Cybersecurity View project MVC Architecture Driven Design and Implementation of Java Framework for Developing Desktop Application». *Article in International Journal of Information Technology* [en línea], 2014, 7(5), pp.317-322. [Consulta: 11 enero 2023]. ISSN 1738-9968. DOI 10.14257/ijhit.2014.7.5.29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14257/ijhit.2014.7.5.29>

**SCALER.** *Semantic UI React- Scaler Topics* [blog]. 2023. [Consulta: 19 abril 2023]. Disponible en: <https://www.scaler.com/topics/react/semantic-ui-react/>.

**TOKIO.** *¿Qué es Django y para qué se utiliza? ¡Descúbrelo!* [blog]. 2022. [Consulta: 19 abril 2023]. Disponible en: <https://www.tokioschool.com/noticias/que-es-django/>.

**TORRES, Ana Fernández et al.** «Estructura de los procesos de software en los sistemas de información gerencial que se aplica en la parte agrícola». *Journal of Science and Research* [en línea], 2020, 5(CININGEC), pp.800-807. [Consulta: 6 enero 2023]. ISSN 2528-8083. DOI 10.5281/zenodo.4450883. Disponible en: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1039>

**TORRES, México et al.** «Identificación e implementación de paquetes tecnológicos en ganadería vacuna de doble propósito. Caso Manabí-Ecuador». *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* [en línea], 2014, 5(4), pp.393-407. [Consulta: 9 abril 2023]. ISSN 2007-1124. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265632520002>

**TRIBALDOS, Joaquín.** *Ganadería extensiva e intensiva, definición y diferencias entre ambas* [blog]. 2020. [Consulta: 23 enero 2023]. Disponible en: <http://cultivandoelmedioambiente.es/ganaderia-extensiva-e-intensiva/>.

**TROYANO, José et al.** *idUS - Introducción a la Programación con Python, Computación Interactiva y Aprendizaje Significativo* [blog]. 2018. [Consulta: 19 abril 2023]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/130664>.

**VARELES, Manuel.** *Estudio de factibilidad para la creación de un sistema digital que permita mejorar el proceso de cobranza en la Empresa Salud SA de la ciudad de Quito* [blog]. 2016. [Consulta: 16 agosto 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1162>.

**ANEXOS**

**ANEXO A: Manual Técnico**

***MANUAL TÉCNICO***  
***COWAPP***

# Índice

Estudio de factibilidad.....	3
Gestión de Riesgos.....	18
Análisis de requerimientos.....	28
Planificación.....	31
Fase de diseño .....	35
Fase de desarrollo.....	41
Interfaces de Usuario .....	58

**Estudio de factibilidad**

**CowApp**

**Fecha: 28-04-2023**

## Historial de Versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
2023-04-28	0.1	Romero Cangas Steeven Eduardo	ESPOCH	Primera versión del estudio de factibilidad

## Información del proyecto

Empresa / Organización	ESPOCH
Proyecto	CowApp
Fecha de preparación	2023-04-28
Cliente	Finca "Santa Isabel"

## Resumen Ejecutivo

En este documento se presentan diferentes estudios de factibilidad para determinar la viabilidad del proyecto, en donde nos centramos en determinar la factibilidad técnica, económica, legal, de recursos y tiempo en las cuales a través de la aplicación de diferentes estándares llegamos a ciertos resultados que nos permitieron determinar qué tan factible es la realización de este proyecto.

De acuerdo con el análisis del hardware y software por el equipo de desarrollo, se determina que el mismo dispone de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto. Mientras que con el análisis de costo-beneficio para la implementación del proyecto, se determina que el beneficio obtenido en el primer mes es mayor que el costo de la inversión inicial por lo cual al cabo de un mes se recupera la inversión y además se obtiene una ganancia de \$124,13.

En el aspecto legal en el Ecuador actualmente no existe ningún impedimento legal que permita a una empresa adquirir una licencia de soluciones AWS que es en donde desplegaremos la aplicación en la nube y el contrato que se hará al momento de la contratación de los servicios no existen cláusulas que puedan generar problemas futuros. De acuerdo con la estimación COCOMO para los recursos humanos y el esfuerzo necesario para la ejecución de este proyecto concluimos que necesitamos



alrededor de 3.60 hombres - meses para la realización de este proyecto y necesitamos 1 programadores para el desarrollo del sistema. De la misma forma con la estimación COCOMO para el cálculo del tiempo de desarrollo del sistema se planifica el uso de alrededor de 4 meses desde el inicio del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se concluyó que el proyecto es alrededor de un 90% viable para la ejecución completa acorde con el contexto actual del desarrollador.

### **Antecedentes del Proyecto**

La toma de datos del ganado toma mucho tiempo y esfuerzo por parte de los trabajadores lo que produce perdidas a largo plazo ya que la toma de datos debe ser indiscutiblemente exacta para así tener el conocimiento pleno del estado actual del ganado, el registro de la leche de igual manera demanda tiempo y muchas de las ocasiones confusiones al momento de tomar los datos provocando perdidas en las ventas y representando bajo control de los mismos, además la finca no cuenta con ningún tipo de sistema informático, todo esto ha desencadenado en la mala eficiencia de toma de datos al ganado. Si este problema persiste las pérdidas económicas de la finca serán mayores e incluso perdería la producción de leche

Por lo anteriormente expuesto considero necesario realizar un sistema web que logre automatizar el registro de datos de manera eficiente dirigida para el administrador de la finca “Santa Isabel” de una manera directa pues es quien tendrá el sistema en uso, generará los códigos QR por ganado presente en la finca con el fin de tomar el registro de leche en dos ocasiones una por la mañana y otra por la tarde de esta manera si existen confusiones se podrán rectificar en cualquier momento sin afectar los resultados finales y llevando un mayor control de la finca

### **El proyecto y su contexto**

#### **Descripción del proyecto**

Desarrollo de un aplicativo web para el manejo ganadero y control del proceso de producción de leche en la finca “Santa Isabel”.

#### **Objetivos**

- Describir los procesos actuales que se realizan al llevar a cabo el control ganadero de la finca Santa Isabel.

- Implementar los módulos de control de usuarios, registro de ganado, leche, y control de preñez y partos mediante la utilización de la metodología SCRUMBAN.
- Determinar el nivel de eficiencia de la aplicación web desarrollada mediante el estándar ISO/IEC 25010.

### **Alcance del estudio de factibilidad**

Con la realización de este estudio de factibilidad quiero demostrar que mi proyecto es viable de ejecutarse por completo tomando en cuenta los diferentes factores en el presente documento, además detallar las diferentes actividades principales realizadas para preparar la evaluación de factibilidad con la final de obtener la aprobación del comité supervisor relacionado con el estudio de factibilidad

### **Factibilidad Técnica**

En esta sección del estudio de viabilidad tiene como objetivo determinar si el desarrollador posee recursos hardware y software necesarios para la ejecución del presente proyecto. A continuación, se describe los recursos existentes y el necesario para el proyecto.

### **Análisis de Hardware**

En la Tabla 1 se detalla el hardware existente.

**Tabla 1:** Hardware Existente

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
1	Laptop Asus Rog Zephyrus G14 AMD Ryzen 9 4000 Series, 16 GB de RAM, Nvidia Gforce RTX 2060 Max-Q y Disco duro de 1 TB SSD
1	Mouse Gamer
1	Impresora EPSON L365
1	Teléfono celular Redmi K50

**Realizado por:** Romero, S., 2023

En la Tabla 2 se detalla el hardware necesario para la ejecución del proyecto.

**Tabla 2:** Hardware necesario

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
1	Laptop con mínimo 4 GB de RAM, Disco duro de 256 GB
1	Mouse
1	Impresora
1	Teléfono celular

Realizado por: Romero, S., 2023

### **Análisis de software**

En la Tabla 3 se detalla el software existente en el equipo del desarrollador.

**Tabla 3:** Software existente

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
1	Sistema Operativo Windows 11
1	Software de Ofimática Microsoft 365
1	Navegador Web Chrome
1	PostgreSQL
1	Visual Studio Code
1	ReactJs
1	Django Rest Framework
1	Bootstrap
1	BPMN.io
1	Project Libre
1	JMeter
1	Postman UI
1	Trello
1	Repositorio en Github
1	AWS

Realizado por: Romero, S., 2023

En la Tabla 4 se detalla el software necesario para la ejecución del proyecto.

**Tabla 4:** Software necesario

Cantidad	Descripción
1	Sistema Operativo
1	Software de Ofimática
1	SGBD
1	Navegador Web
1	Entorno de desarrollo
1	Marcos de trabajo de Python
1	Software para Modelo y Notación de Procesos de Negocio
1	Software para candelarización
1	Software para creación tablero Kanban
1	Repositorio de GitHub

Realizado por: Romero, S., 2023

### **Conclusión**

De acuerdo con el análisis del hardware y software por el equipo de desarrollo, se determina que el mismo dispone de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto

### **Factibilidad Económica**

El propósito de esta sección del estudio de viabilidad es determinar los beneficios económicos del proyecto propuesto para la organización, en contraposición con los costos. Se incluirá un análisis costo beneficio, el cual se prepara como parte del caso de negocio de un proyecto por lo que empezaremos determinando el costo que tendrá la implementación del software como podemos observar a continuación:

#### **Costos**

Acorde con la normativa ecuatoriana la depreciación de los activos fijos se realizará de acuerdo con la naturaleza de los bienes en este caso los equipos de cómputo y software se deprecian al 33% anual, mientras que las maquinarias, equipos de oficina y muebles se deprecian al 10% anual.

#### **Tabla 5:** Costo de Recursos Técnicos

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>	<b>V. Total depreciado</b>
Laptop Asus G14 Ryzen 9	1	Personal	\$1.970,00	\$1.970,00	\$1.319,90
Mouse Gamer	1	Personal	\$80,00	\$80,00	\$53,60
Impresora EPSON L365	1	Personal	\$200,00	\$200,00	\$134,00
Celular Redmi K50	1	Personal	\$550,00	\$550,00	\$368,50
<b>Subtotal</b>					<b>\$1.876,00</b>

Realizado por: Romero, S., 2023

**Tabla 6:** Costo de Recursos Materiales

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>	<b>V. Total depreciado</b>
Resma de Papel Bond	1	Personal	\$4,00	\$4,00	\$3,60
Paquete de cartuchos para impresora	1	Personal	\$15,00	\$15,00	\$13,50
Borrador de goma	2	Personal	\$0,40	\$0,80	\$0,72
Esferográfico	2	Personal	\$0,50	\$1,00	\$0,90
Lápiz HB	2	Personal	\$0,50	\$1,00	\$0,90
Calculadora CASIO fx-82LA PLUS	1	Personal	\$18,00	\$18,00	\$16,20
Paquete de notas adhesivas	2	Personal	\$1,50	\$3,00	\$2,70
Cuaderno universitario 100 hojas	1	Personal	\$1,50	\$1,50	\$1,35
<b>Subtotal</b>					<b>\$39,87</b>

Realizado por: Romero, S., 2023

**Tabla 7:** Costo de Otros recursos necesarios

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Alimentación Mensual	4	Personal	\$100,00	\$400,00
Pago de Luz Mensual	4	Personal	\$50,00	\$200,00
Pago de Agua Mensual	4	Personal	\$40,00	\$160,00
Pago de Internet Mensual	4	Personal	\$60,00	\$240,00
Pago de AWS Mensual	2	Personal	\$20,00	\$40,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$1.020,00</b>

Realizado por: Romero, S., 2023

**Tabla 8:** Costo Total

<b>Concepto</b>	<b>Total</b>
Recursos Técnicos	\$1.876,00
Recursos Materiales	\$39,87
Otros recursos necesarios	\$1.020,00
<b>Total de Costos</b>	<b>\$2.955,87</b>

Realizado por: Romero, S., 2023

El costo necesario para la implementación de este proyecto es de \$2.975,87 por lo que se requiere una inversión inicial de este capital.

### **Beneficios**

Para la realización de la tabla de beneficios se hará la proyección de valores económicos de cada una de las características que se mostraran en el lapso de un mes para ver si el proyecto es económica mente viable.

**Tabla 8:** Proyección de beneficios en el primer mes

<b>Detalle</b>	<b>V. Total</b>
Campanas de promoción más efectivas.	\$250,00
Conversión de prospectos mejorada	\$250,00
Mejor retención y fidelización de clientes	\$450,00
Flujo de trabajo eficiente	\$450,00
Base de datos de mayor calidad	\$850,00
Productividad mejorada	\$850,00
<b>Total de Beneficios</b>	<b>\$3.100,00</b>

Realizado por: Romero, S., 2023

El costo de los beneficios al cabo de un mes de la implementación de este proyecto es de \$3.100,00.

### **Conclusión**

De acuerdo con el análisis de costo-beneficio para la implementación del proyecto, se determina que el beneficio obtenido en el primer mes es mayor que el costo de la inversión inicial por lo cual al cabo de un mes se recupera la inversión y además se obtiene una ganancia de \$124,13.

### **Factibilidad legal**

En el Ecuador actualmente no existe ningún impedimento legal que permita a una empresa adquirir una licencia de soluciones AWS que es en donde desplegaremos la aplicación en la nube. En cuanto al almacenamiento local de la información generada por empresas ecuatorianas según el Acuerdo Ministerial 166 puede ser tratada de manera local o internacional, por lo que para el caso de AWS se tendría un servicio externo de almacenamiento de la información.

En cuanto al contrato previsto para realizar la subida del producto software a la nube se realiza un acuerdo entre las partes contratantes que es legalizada como dispone la ley, adicional a esto dentro del contrato post implementación se suscribe un acuerdo de garantía de lo implementado siempre que el usuario en este caso la compañía haya

realizado cambios no previstos dentro de la configuración esta garantía se pierde en ambos productos ya que pueden provocar un mal funcionamiento.

### **Factibilidad de recursos humanos**

En esta sección se realizará el cálculo de hombres-mes y el número de programadores necesarios para la realización de este proyecto mediante la aplicación del COCOMO, pero para iniciar realizaremos la estimación del esfuerzo en función del tamaño del software, a partir de la clasificación, valoración y ponderación de las funcionalidades.

#### **1. Estimación de los puntos de fusión sin ajustar**

**Tabla 9:** Entradas (EI, External Inputs)

<b>ID</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>COMPLEJIDAD</b>	<b>PF</b>
1	El sistema permitirá que el usuario inicie sesión mediante un correo electrónico	Ingresar	Media	4
2	El sistema permitirá ingresar los datos del ganado.	Ingresar	Media	4
3	El sistema permitirá ingresar la cantidad de litros de leche diario.	Ingresar	Simple	3
4	El sistema permitirá ingresar datos del usuario (administrador).	Ingresar	Simple	3
5	El sistema permitirá que el usuario reestablezca su contraseña por medio del correo electrónico	Ingresar	Media	4
6	El sistema permitirá modificar los datos del ganado.	Modificar	Simple	3



7	El sistema permitirá modificar la cantidad de litros de leche diario.	Modificar	Simple	3
8	El sistema permitirá modificar datos del usuario (administrador).	Modificar	Simple	3
9	El sistema permitirá eliminar los datos del ganado.	Eliminar	Simple	3
10	El sistema permitirá eliminar los datos del usuario(administrador).	Eliminar	Simple	3
<b>TOTAL</b>				33

Realizado por: Romero, S., 2023

**Tabla 10:** Salidas (EO, External Outputs)

<b>ID</b>	<b>SALIDA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>COMPLEJIDAD</b>	<b>PF</b>
11	El sistema permitirá visualizar el listado del ganado.	Mostrar	Simple	3
12	El sistema permitirá visualizar el listado de los datos del usuario registrado.	Mostrar	Simple	3
13	El sistema permitirá visualizar los datos del ganado.	Mostrar	Media	4
14	El sistema permitirá visualizar el historial de producción de leche.	Reporte	Compleja	6
15	El sistema permitirá visualizar el código QR del ganado.	Mostrar	Media	4
<b>TOTAL</b>				20

Realizado por: Romero, S., 2023

**Tabla 11:** Consultas (EQ, External Inquiries)

ID	SALIDA	OPERACIÓN	COMPLEJIDAD	PF
16	El sistema permitirá mostrar la producción de leche diaria de acuerdo con el ganado.	Mostrar	Media	4
17	El sistema permitirá mostrar el ganado según sucódigo QR.	Mostrar	Simple	3
18	El sistema permitirá ver el estado de preñez del ganado.	Mostrar	Simple	3
<b>TOTAL</b>				<b>10</b>

Realizado por: Romero, S., 2023

**Tabla 12:** Archivos (ILF, Internal Logical Files)

ID	FICHERO LÓGICO INTERNO	COMPLEJIDAD	PF
1	Ganado	Simple	7
2	Usuario	Simple	7
3	Histórico Producción	Simple	7
<b>TOTAL</b>			<b>21</b>

Realizado por: Romero, S., 2023

A continuación, se presenta la suma total de los puntos de fusión sin ajustar:

**Tabla 13:** Puntos de fusión sin ajustar

Sección	PF
Entradas(EI, External Inputs)	33
Salidas (EO, External Outputs)	20
Consultas (EQ, External Inquiries)	10
Archivos (ILF, Internal Logical Files)	21

PFs sin ajustar	84
-----------------	----

Realizado por: Romero, S., 2023

### Calculando el valor de ajuste TDI (Total Degree of Influence)

Para calcular el TDI (Total Degree of Influence) se toma en cuenta las 14 características generales del producto software, donde cada característica es ponderada de acuerdo con: 0 (sin influencia), 1 (incidental), 2 (moderado), 3 (medio), 4 (significativo), y 5 (absolutamente esencial).

**Tabla 14:** Cálculo de TDI

Característica	Ponderación
¿Es crítico el rendimiento?	2
¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva sobre múltiples pantallas?	3
¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	3
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	4
<b>TDI</b>	<b>12</b>

Realizado por: Romero, S., 2023

### Calculando el valor de ajuste (VAF)

Para determinar el valor de ajuste se emplea la siguiente ecuación:

$$VAF = (TDI * 0.01) + 0.65$$

$$VAF = (12 * 0.01) + 0.65$$

$$VAF = 0.77$$

### Calculando los puntos de función ajustados

Para calcular los PFs ajustados se emplea la ecuación:

$$PFs \text{ ajustados} = PFs \text{ sin ajustar} * VAF$$

$$PFs \text{ ajustados} = 84 * 0.77$$

$$PFs \text{ ajustados} = 64.68$$

## Transformación de los puntos de fusión ajustados a KLOCs

Con los PFs ajustados resultantes es posible transformarlos a KLOCs y aplicar COCOMO para estimar el esfuerzo. Para el lenguaje de programación Python un punto de fusión equivale en promedio a 23 KLOCs, Para la estimación de los KLOCs se debe emplear la siguiente fórmula:

$$KLOC = \frac{PF_{ajustados} * LOCleng}{1000}$$

$$KLOC = \frac{64.68 * 23}{1000}$$

$$KLOC = 1.48$$

## 2. Estimación de esfuerzo mediante COCOMO

### Tipo de proyecto

**Modelo orgánico:** Proyectos de software relativamente pequeños (hasta 50 KLOC) y sencillos en los que equipos pequeños con buena experiencia en el dominio de la aplicación trabajan en un conjunto con requerimientos no muy restrictivos que no presentan muchos cambios (estables).

### Nivel de aplicación de COCOMO

**Nivel de aplicación básico de COCOMO:** En este nivel se calcula el esfuerzo del desarrollo del software como función del tamaño del programa que incluye una evaluación subjetiva del producto como lo es el hardware, personal involucrado, así como características del producto software a desarrollar o mantener.

### Estimación mediante COCOMO

Para la estimación de hombres-mes, tiempo de desarrollo y número de programadores se hace uso de las siguientes ecuaciones:

$$H - M = c1 * KLOC^{c2}$$

$$Tdev = 2.5 * (H - M)^{c3}$$

$$No.Prog = \frac{H - M}{Tdev}$$

Donde:

- H-M es el esfuerzo medido en Hombres-Mes
- Tdev es el tiempo de desarrollo en meses

- No. Prog es el número de programadores.

Los coeficientes c1, c2, c3 se determinan de acuerdo con el tipo de proyecto.

**Tabla 15:** Coeficientes acorde con el tipo de proyecto

Tipo de Proyecto	c1	c2	c3
Modelo orgánico	2,40	1,05	0,38
Semi-acoplado	3,00	1,12	0,35
Acoplado	3,60	1,20	0,32

Realizado por: Romero, S., 2023

### Cálculo de la estimación hombres-mes

$$H - M = c1 * KLOC^{c2}$$

$$H - M = 2.40 * 1.48^{1.05}$$

$$H - M = 3.60$$

### Cálculo del número de programadores

$$No. Prog = \frac{H - M}{Tdev}$$

$$No. Prog = \frac{3.60}{4.06}$$

$$No. Prog = 0.88$$

### Factibilidad de tiempo

Un proyecto puede fracasar si tarda mucho tiempo en completarse. Por ende, debe estimarse cuanto tiempo tomará el sistema en construirse por lo que aplicaremos el modelo de estimación COCOMO para realizar el cálculo de Tiempo de desarrollo (Tdev).

### Cálculo del tiempo de desarrollo

$$Tdev = 2.5 * (H - M)^{c3}$$

$$Tdev = 2.5 * 3.60^{0.38}$$

$$Tdev = 4.06$$

**Gestión de Riesgos**

***CowApp***

***Fecha: 30-04-2023***

## Historial de Versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
2023-04-30	0.1	Romero Cangas Steeven Eduardo	ESPOCH	Primera versión del análisis y gestión de riesgos

## Información del proyecto

Empresa / Organización	ESPOCH
Proyecto	CowApp
Fecha de preparación	2023-04-30
Cliente	Finca "Santa Isabel"

## Rango de Probabilidades

Para la gestión de riesgos se determinan los factores potenciales de riesgo que ocasionarían mayor impacto durante el desarrollo de CowApp; para ello se hace un análisis en base a la información de la siguiente tabla:

**Tabla 1:** Rango de Probabilidades

Porcentaje	Media	Valor
1% - 35%	Baja	1
36% - 70%	Media	2
71% - 100%	Alta	3

Realizado por: Romero, S., 2023

El impacto de cada uno de los riesgos que se identifican es valorado según los aspectos que retrasan la entrega del producto:

**Tabla 2:** Impacto del Riesgo

Impacto	Retraso	Impacto Técnico	Valor
Bajo	1 semana	Ligero	1

Moderado	2 semanas	Moderado	2
Alto	1 mes	Severo	3
Crítico	Más de un mes	Crítico	4

Realizado por: Romero, S., 2023

### Priorización de Riesgos

Para la priorización de los riesgos se analiza la exposición de cada uno de ellos, cuantificando por prioridad cada riesgo; a partir de esto se realiza un plan de contingencia con el fin de aminorar su impacto en el desarrollo del proyecto.

**Tabla 3:** Priorización de Riesgos

ID	Descripción	Probabilidad			Impacto		
		Porcentaje	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Prioridad
R01	Desconocimiento de las herramientas de desarrollo	80%	Alta	3	Alto	3	1
R02	Mala planificación	60%	Media	2	Alto	3	2
R03	Perdida de Información	30%	Baja	1	Crítico	4	2
R04	Cambio total o parcial del contenido del Sistema	90%	Alta	3	Crítico	4	1
R05	Pérdida de los equipos de desarrollo	20%	Baja	1	Moderado	2	3
R06	El sistema web puede tener carencias en la parte gráfica	70%	Media	3	Alto	3	3
R07	Elección errónea de las herramientas de trabajo	50%	Media	2	Alto	3	2



## Gestión de Riesgos

El siguiente apartado trata sobre la prevención e incurrencia de los riesgos detallados anteriormente para evitar retrasos en el desarrollo del proyecto; la gestión como tal se la maneja a través del siguiente formato:

- En los campos de prioridad, impacto y probabilidad registramos los datos obtenidos de la Tabla 3.
- Descripción: Se detalla una descripción breve del riesgo a gestionar.
- Refinamiento: Es un estudio a profundidad del riesgo identificando causas que serían los motivos por los que el riesgo se puede efectuar y consecuencias que conllevarían una vez ocurridos los riesgos.
- Reducción: Actividades a ejecutar con el fin de evitar la ocurrencia del riesgo.
- Supervisión: Actividades continuas de supervisión con la finalidad de evitar la ocurrencia del riesgo.
- Gestión: Acciones a tomar en el caso de ocurrencia del riesgo.

**Tabla 4:** Hoja de gestión de riesgo

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGO		
ID. DEL RIESGO: R01		Fecha: 2023-04-30
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Alto Valor: 3	Prioridad: 1
DESCRIPCIÓN: La inexperiencia por parte del desarrollador en cuanto a las herramientas a utilizar pueden ocasionar un gran retraso.		
REFINAMIENTO: CAUSAS: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Durante el periodo estudiantil se ha adquirido conocimientos básicos en cuanto a programación.</li><li>○ Falta de colaboración por parte del equipo de trabajo.</li></ul> CONSECUENCIAS: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Extensión de tiempo en el desarrollo del proyecto.</li><li>○ Incertidumbre en cuanto a el resultado a obtener por la falta de conocimientos.</li></ul>		
REDUCCIÓN:		

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar un autoanálisis para identificar a tiempo las falencias en cuanto a conocimientos para de esta manera reducir el riesgo.</li> </ul>
<p><b>SUPERVISIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estar al tanto del progreso del proyecto.</li> <li>○ Realizar un estudio permanente de los temas que falte enriquecer el conocimiento.</li> </ul>
<p><b>GESTIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dedicar tiempo a realizar un estudio de las herramientas que se va a utilizar.</li> </ul>

**Realizado por:** Romero, S., 2023

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGO</b>		
ID. DEL RIESGO: R02		Fecha: 2023-04-30
Probabilidad: Alta Valor: 3	Impacto: Alto Valor: 3	Prioridad: 2
DESCRIPCIÓN: Mala planificación de las actividades del proyecto por parte del equipo de desarrollo.		
REFINAMIENTO:		
CAUSAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mala comunicación con el cliente.</li> <li>○ Falta de experiencia al planificar proyectos.</li> </ul>		
CONSECUENCIAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incumplimientos en cuanto a estimaciones y esfuerzos previstos en el desarrollo del proyecto.</li> <li>○ Inconformidad por parte del cliente.</li> </ul>		
REDUCCIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacitar al desarrollador.</li> <li>○ Mantener control en el desarrollo del proyecto.</li> </ul>		
SUPERVISIÓN:		

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener al tanto al cliente del avance del proyecto.</li> </ul>
<b>GESTIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Replanificar el proyecto con el cliente.</li> </ul>

**Realizado por:** Romero, S., 2023

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGO</b>		
ID. DEL RIESGO: R03		Fecha: 2023-04-30
Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Crítico Valor: 4	Prioridad: 2
DESCRIPCIÓN: La pérdida de la información del proyecto debido a causas internas del software.		
REFINAMIENTO:		
CAUSAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ No haber realizado una copia de seguridad del proyecto.</li> </ul>		
CONSECUENCIAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de la confianza por parte del cliente.</li> <li>○ Daños en la planificación del proyecto.</li> </ul>		
REDUCCIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener actualizado el respaldo del proyecto según los cambios que se vayan realizando</li> </ul>		
SUPERVISIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener una revisión expresa de los respaldos del proyecto, para de esta manera identificar el avance de este por si ocurre pérdida de la información.</li> </ul>		
GESTIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Llevar un control de los respaldos, y de la información que ellos guardan para de esta manera no perder la información almacenada.</li> </ul>		

**Realizado por:** Romero, S., 2023

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGO</b>		
ID. DEL RIESGO: R04		Fecha: 2023-04-30
Probabilidad: Alta Valor: 3	Impacto: Crítico Valor: 4	Prioridad: 1
DESCRIPCIÓN: El cliente no se siente a gusto con el proyecto y decide cambios de imprevisto.		
REFINAMIENTO:		
CAUSAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Falta de comunicación con el cliente.</li> <li>○ No identificar la necesidad principal del cliente.</li> </ul>		
CONSECUENCIAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Retraso en la ejecución del proyecto debido a cambios en la planificación.</li> <li>○ El sistema web no cumplirá con las necesidades del cliente.</li> <li>○ Desacuerdos con el cliente</li> </ul>		
REDUCCIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener reuniones constantes con el cliente para mantenerlo al tanto del avance del proyecto.</li> </ul>		
SUPERVISIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cumplir en orden los requerimientos del cliente para de esta manera evitar cambios.</li> <li>○ Verificar el progreso del proyecto</li> </ul>		
GESTIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Llegar a un acuerdo con el cliente o redefinir las condiciones del contrato.</li> </ul>		

**Realizado por:** Romero, S., 2023

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGO</b>	
ID. DEL RIESGO: R05	Fecha: 2023-04-30

Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Moderado Valor: 2	Prioridad: 3
DESCRIPCIÓN: Robo o pérdida de los equipos de desarrollo.		
REFINAMIENTO:		
CAUSAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descuido por parte del desarrollador.</li> </ul>		
CONSECUENCIAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Retraso en la ejecución del proyecto.</li> <li>○ Mayor inversión económica en el desarrollo del proyecto.</li> </ul>		
REDUCCIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tener cuidado con el equipo de desarrollo para que no se extravíe.</li> </ul>		
SUPERVISIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener respaldos actualizados de la información.</li> </ul>		
GESTIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tener un respaldo económico para de esta manera continuar con la ejecución del proyecto.</li> </ul>		

Realizado por: Romero, S., 2023

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGO</b>		
ID. DEL RIESGO: R06		Fecha: 2023-04-30
Probabilidad: Alta Valor: 3	Impacto: Alto Valor: 3	Prioridad: 2
DESCRIPCIÓN: El diseño de los logos e iconos no es el más idóneo para el usuario.		
REFINAMIENTO:		
CAUSAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Falta de conocimientos en el diseño</li> </ul>		
CONSECUENCIAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Retraso en la ejecución del proyecto.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incumplimiento con el cliente.</li> </ul>
<b>REDUCCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener reuniones constantes con el diseñador y jefe de Proyecto.</li> <li>○ Uso de herramientas conocidas.</li> </ul>
<b>SUPERVISIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mostrar los avances del diseño.</li> </ul>
<b>GESTIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacitaciones oportunas sobre interfaz de usuario amigables.</li> </ul>

**Realizado por:** Romero, S., 2023

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGO</b>		
ID. DEL RIESGO: R07		Fecha: 2023-04-30
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Alto Valor: 3	Prioridad: 2
DESCRIPCIÓN: Elección errónea de las herramientas de trabajo.		
REFINAMIENTO:		
CAUSAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Durante el periodo estudiantil se ha adquirido conocimientos básicos en cuanto a programación.</li> </ul>		
CONSECUENCIAS:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Retraso en la ejecución del proyecto.</li> <li>○ Incumplimiento con el cliente.</li> </ul>		
REDUCCIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso de herramientas conocidas y realización de cursos de las herramientas que no se dominan.</li> </ul>		

SUPERVISIÓN:

- Mostrar los avances del sistema.

GESTIÓN:

- Capacitaciones oportunas sobre el desarrollo y metodologías.

**Realizado por:** Romero, S., 2023

# **Análisis de requerimientos**

***CowApp***

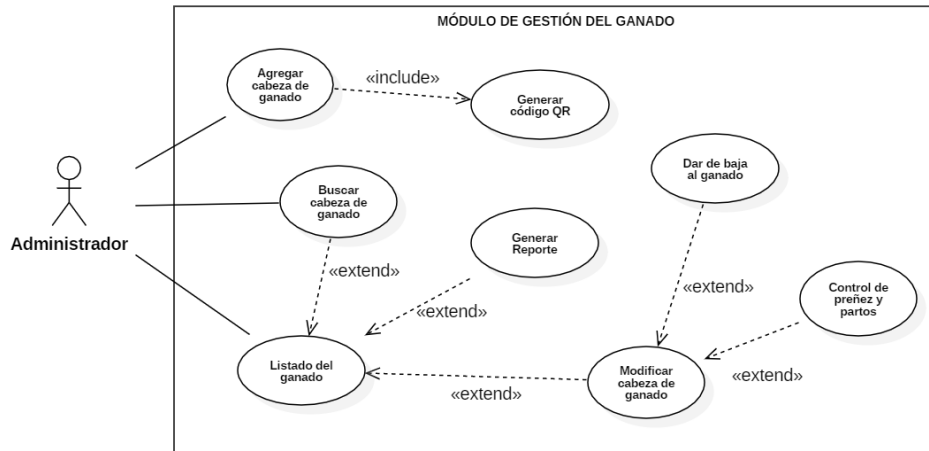
***Fecha: 10-05-2023***



- **Requerimientos funcionales**

ID	REQUERIMIENTOS
RF-1	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> realizar el registro de una cuenta.
RF-2	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> recuperar la contraseña de su cuenta.
RF-3	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> iniciar sesión en su cuenta.
RF-4	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> modificar los detalles de su cuenta.
RF-5	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> modificar la clave de su cuenta.
RF-6	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> registrar ganados
RF-7	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> listar ganados
RF-8	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> dar de baja al ganado
RF-9	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> actualizar datos del ganado
RF-10	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> generar códigos QR específico para cada ganado.
RF-11	El sistema debe permitir al <b>trabajador</b> agregar la producción del ordeño de leche en los horarios: mañana y tarde.
RF-12	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> editar la producción del ordeño diario.
RF-13	El sistema debe permitir al <b>trabajador</b> agregar la cantidad de leche tomada por los terneros en los horarios: mañana y tarde.
RF-14	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> visualizar la producción de leche mensualmente mediante un gráfico poligonal.
RF-15	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> mostrar un histórico de registros de ganado y producción descargable.
RF-16	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> agregar gestación del ganado.
RF-17	El sistema debe permitir al <b>administrador</b> actualizar datos sobre la gestación del ganado.

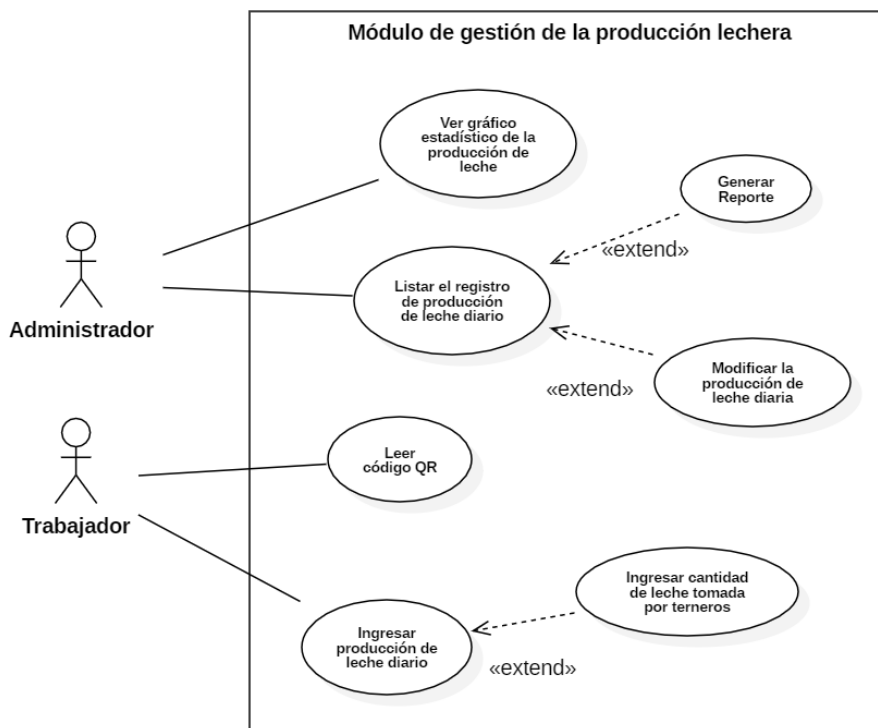
- Módulos del aplicativo
- Modulo gestión del ganado



**Figura 33-3:** Diagrama de gestión del ganado

Realizado por: Romero, S 2023

- Módulo de gestión de producción de leche



**Figura 34-3:** Diagrama de gestión de la producción lechera

Realizado por: Romero, S 2023

# **Planificación**

## ***CowApp***

***Fecha: 01-05-2023***

- **Miembros involucrados en el desarrollo del trabajo de integración curricular**

Autor	
Desarrollador	Steeven Romero

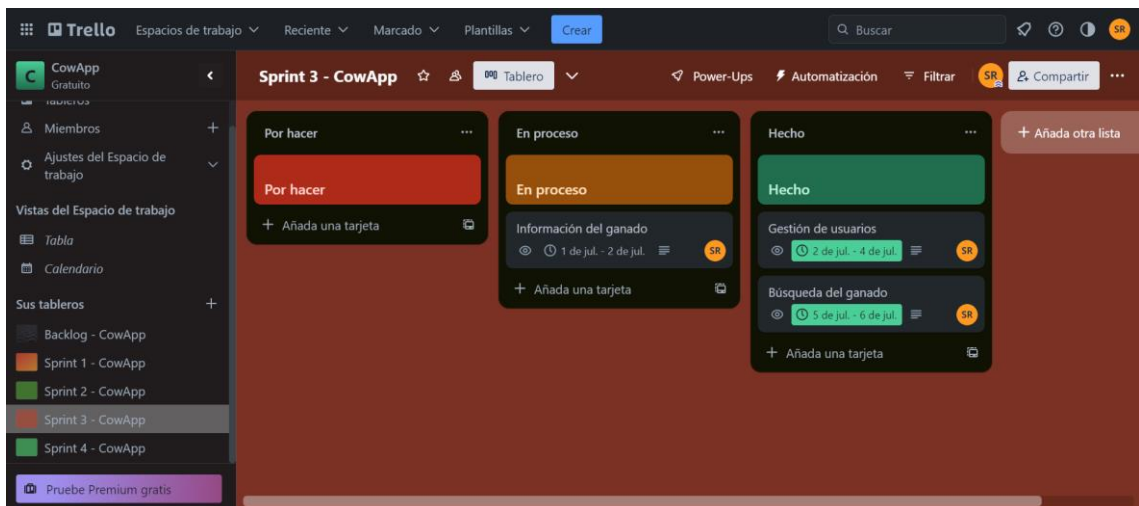
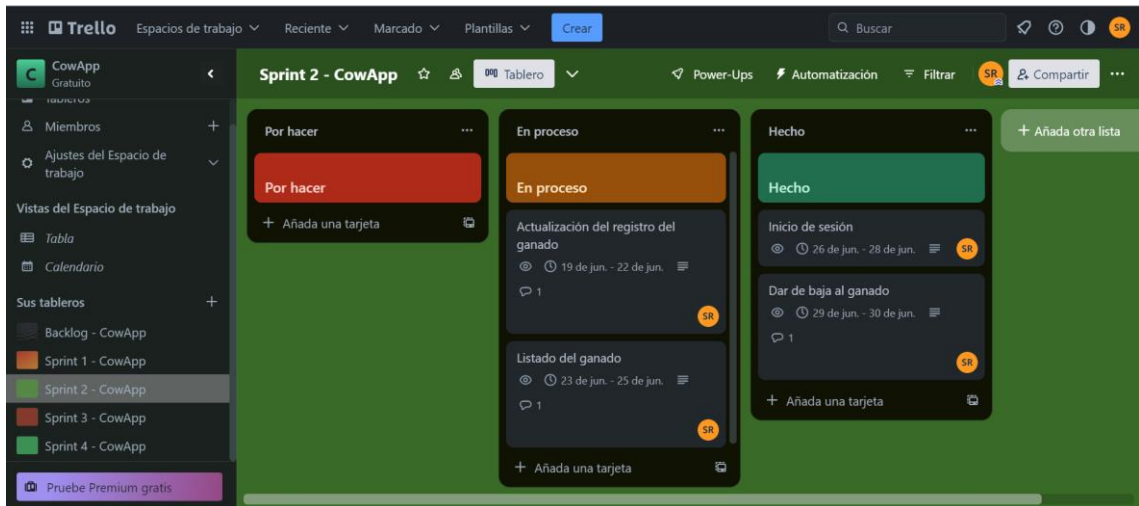
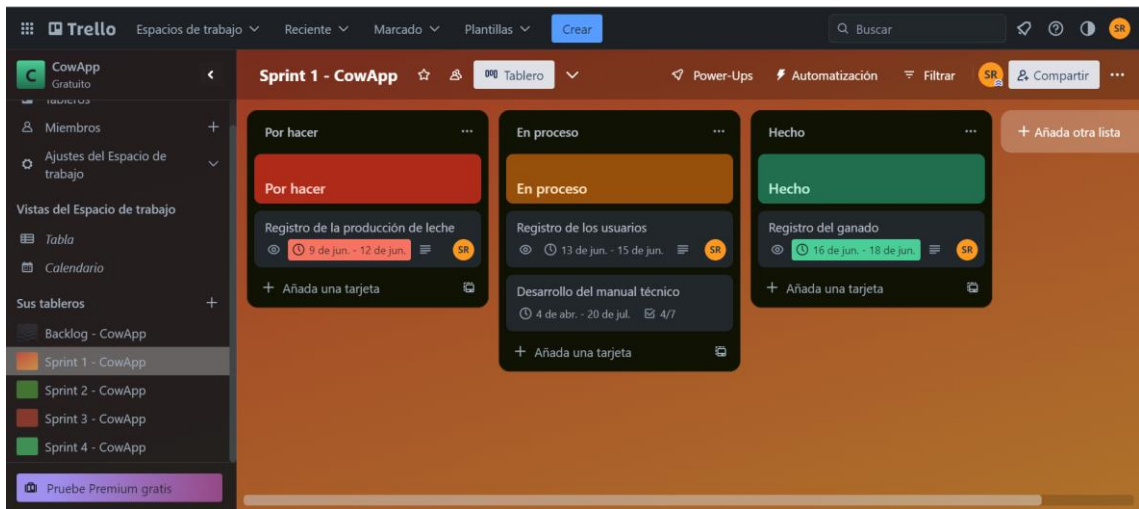
- **Tipos de usuarios involucrados en el trabajo de integración curricular con sus respectivos roles.**

Stakeholders	
Administrador	Visualiza y gestiona la información de todo el sistema.
Trabajador	Gestiona la información de los litros de leche obtenidos por el ganado en la mañana y tarde.

- **Product Backlog**

ID	Descripción	Prioridad
HU-1	Registro del ganado	Alta
HU-2	Registro de producción lechera	Alta
HU-3	Registro de usuario	Alta
HU-4	Inicio de Sesión	Media
HU-5	Actualización del registro del ganado	Media
HU-6	Dar de baja al ganado	Media
HU-7	Listado del ganado	Media
HU-8	Gestión de usuarios	Alta
HU-9	Información del ganado	Alta
HU-10	Búsqueda del ganado	Media
HU-11	Generar códigos QR por ganado	Alta
HU-12	Actualización del registro de la producción lechera	Media
HU-13	Visualizar reporte de la producción lechera e histórico de registro del ganado	Alta
HU-14	Control de la gestación del ganado	Media

- **Evolución del tablero Scrumban**



The image shows a Trello board for a project named "CowApp". The board is titled "Sprint 4 - CowApp" and is currently in a "Tablero" (Board) view. The board is organized into three columns representing different stages of a workflow: "Por hacer" (To Do), "En proceso" (In Progress), and "Hecho" (Done). Each column contains a list of tasks with due dates and a "SR" (Story Points) icon.

**Board Structure:**

- Por hacer (To Do):**
  - Actualización del registro de la producción lechera (Due: 6 de jul. - 8 de jul., SR)
- En proceso (In Progress):**
  - Generar códigos QR por ganado (Due: 8 de jul. - 10 de jul., SR)
  - Control de la gestación del ganado (Due: 10 de jul. - 11 de jul., SR)
- Hecho (Done):**
  - Visualizar reporte de la producción lechera e histórico de registro del ganado (Due: 12 de jul. - 14 de jul., SR)

**Left Sidebar (Navigation):**

- CowApp (Gratuito)
- Miembros
- Ajustes del Espacio de trabajo
- Vistas del Espacio de trabajo
  - Tabla
  - Calendario
- Sus tableros
  - Backlog - CowApp
  - Sprint 1 - CowApp
  - Sprint 2 - CowApp
  - Sprint 3 - CowApp
  - Sprint 4 - CowApp (Selected)
- Prueba Premium gratis

**Top Bar (Actions):**

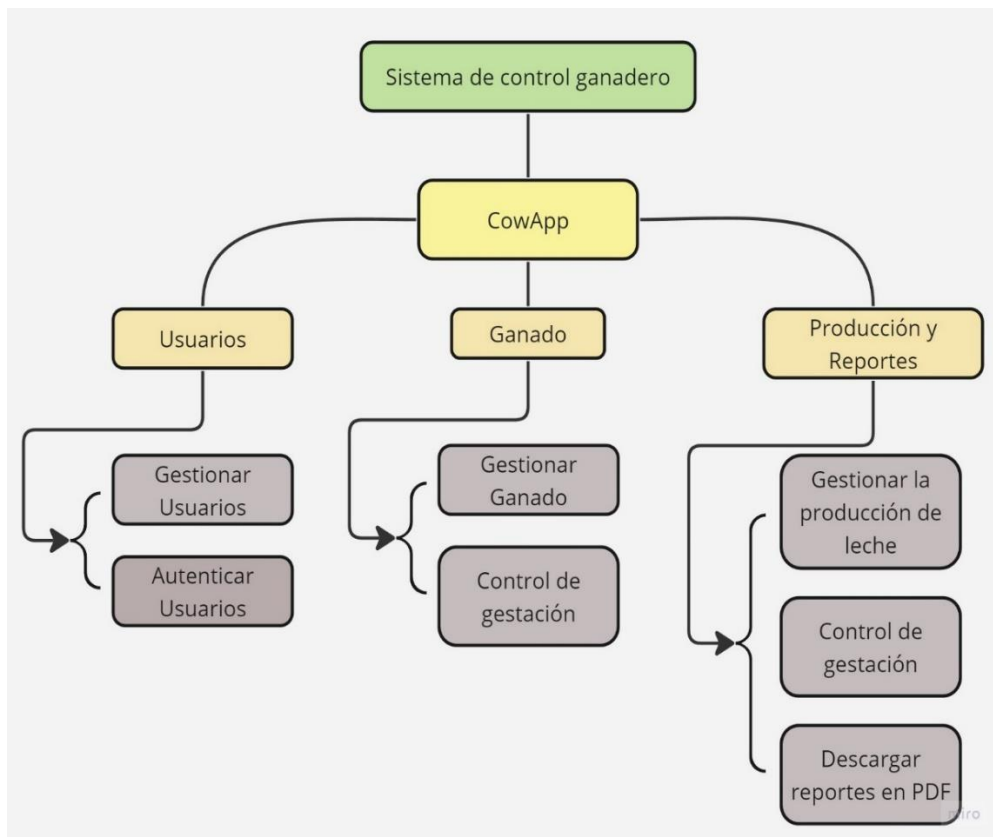
- Crear
- Buscar
- Power-Ups
- Automatización
- Filtrar
- Compartir

**Fase de diseño**

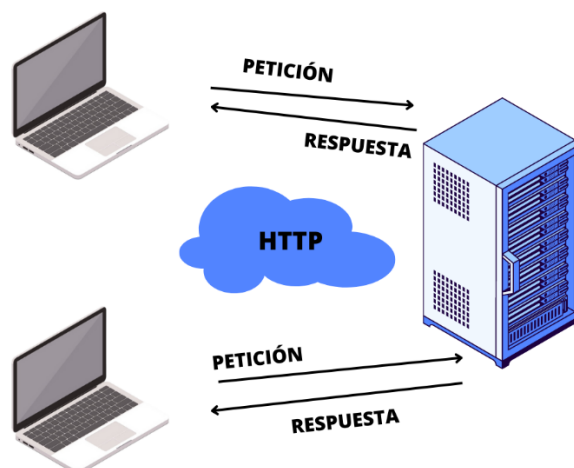
***CowApp***

***Fecha: 18-05-2023***

- **Organigrama con los módulos del aplicativo**

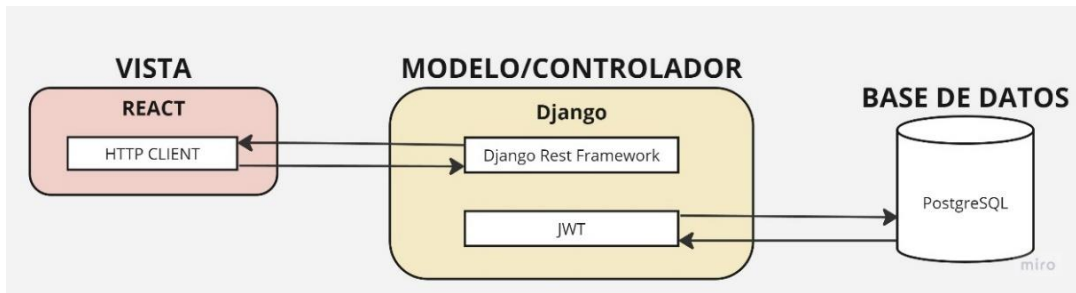


- **Arquitectura del sistema**



- **Patrón de diseño del sistema**





- **Base de datos completa del sistema de control ganadero**

- **Diccionario de datos**

<b>Nombre de la tabla</b>	DeregisterCattle						
<b>Fuente de la tabla</b>	Los datos de la tabla "DeregisterCattle" serán obtenidos de cada ganado que se registre en el aplicativo						
<b>Descripción</b>	Esta tabla almacena datos correspondientes al ganado del aplicativo CowApp						
<b>Documentos actualizados</b>	11/06/2023						
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Atributos</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>Bytes</b>	<b>Valor por defecto</b>	<b>Descripción</b>
id	integer	No nulo	X	-	4	-	Clave primaria para la tabla DeregisterCattle
created	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se registró el ganado
modified	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se cambia el estado del ganado
date	date	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se da de baja al ganado
deregister_cause	smallint	No nulo	-	-	2	-	Causa por la cual se da de baja un ganado del aplicativo
observations	text	No nulo	-	-	200	-	Observaciones adicionales del motivo por el cual se da de baja al ganado

<b>Nombre de la tabla</b>	Milking
---------------------------	---------

<b>Fuente de la tabla</b>	Los datos de la tabla “Milking” serán obtenidos de cada ganado que se registre en el aplicativo						
<b>Descripción</b>	Esta tabla almacena datos correspondientes al ganado del aplicativo CowApp						
<b>Documentos actualizados</b>	11/06/2023						
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Atributos</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>Bytes</b>	<b>Valor por defecto</b>	<b>Descripción</b>
id	integer	No nulo	X	-	4	-	Clave primaria de la tabla Milking
created	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se registró el ganado
modified	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se modifica la cantidad de litros de leche
date	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se registra la producción de la leche
number	smallint	No nulo	-	-	2	-	Numero de ordeño de la vaca
quantity	decimal	No nulo	-	-	16	-	Cantidad de leche producida por la vaca en litros
total	decimal	No nulo	-	-	16	-	Total de litros de leche producido por la vaca
observations	text	No nulo	-	-	200	-	Observaciones
is_unique	boolean	No nulo	-	-	1	False	Permite controlar que no se realice más de dos veces el registro de producción de leche
cow_id	bigint	No nulo	-	X	8	-	Identificador del ganado
is_calf_milking	boolean	No nulo	-	-	1	False	Indicador de que si la leche se dirige a un ternero

<b>Nombre de la tabla</b>	ParentsIdentification
<b>Fuente de la tabla</b>	Los datos de la tabla “ParentsIdentification” serán obtenidos de cada ganado que se registre en el aplicativo
<b>Descripción</b>	Esta tabla almacena datos correspondientes al ganado del aplicativo CowApp

<b>Documentos actualizados</b>	11/06/2023						
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Atributos</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>Bytes</b>	<b>Valor por defecto</b>	<b>Descripción</b>
id	integer	No nulo	X	-	4	-	Clave primaria de la tabla ParentsIdentification
created	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha de registro del ganado
modified	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha actualización del ganado
rp	integer	No nulo	-	X	4	-	Número del registro ecuatoriano del ganado
name	varchar	No nulo	-	-	30	-	Nombre del ganado
mother_rp	integer	No nulo	-	-	4	-	Número de registro de la madre
father_rp	integer	No nulo	-	-	4	-	Número de registro del padre

<b>Nombre de la tabla</b>	Stage						
<b>Fuente de la tabla</b>	Los datos de la tabla “Stage” serán obtenidos de cada ganado que se registre en el aplicativo						
<b>Descripción</b>	Esta tabla almacena datos correspondientes al ganado del aplicativo CowApp						
<b>Documentos actualizados</b>	11/06/2023						
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Atributos</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>Bytes</b>	<b>Valor por defecto</b>	<b>Descripción</b>
id	integer	No nulo	X	-	4	-	Clave primaria de la tabla Stage
created	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se registró el ganado
modified	datetime	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que se modificó el estado de preñez
start_date	date	No nulo	-	-	8	-	Fecha en la que empieza la preñez
name	smallint	No nulo	-	-	2	-	Nombre del ganado
observations	text	No nulo	-	-	200	-	Observaciones
is_active	boolean	No nulo	-	-	1	False	Este atributo permite controlar que los

							ganados que se dieron de baja no se puedan actualizar los datos.
cattle_id	bigint	No nulo	-	X	8	-	Identificador del ganado

**Fase de desarrollo**

***CowApp***

***Fecha:02-06-2023***

- Tabla sprint backlog

Sprint	ID	Historias de Usuario	Estimación	
			Días	Horas
Sprint 1	HU-1	Registro del ganado	1	8h
	HU-2	Registro de producción lechera	1	8h
	HU-3	Registro de usuario	1	8h
Sprint 2	HU-4	Inicio de Sesión	2	16h
	HU-5	Actualización del registro del ganado	1	8h
	HU-6	Dar de baja al ganado	1	8h
	HU-7	Listado del ganado	1	5h
Sprint 3	HU-8	Gestión de usuarios	2	16h
	HU-9	Información del ganado	1	5h
	HU-10	Búsqueda del ganado	1	8h
Sprint 4	HU-11	Generar códigos QR por ganado	2	16h
	HU-12	Actualización del registro de la producción lechera	1	8h
	HU-13	Visualizar reporte de la producción lechera e histórico de registro del ganado	2	12h
	HU-14	Control de la gestación del ganado	1	8h

- Historias de usuario

<b>ID:</b> HU-1	<b>Nombre de la historia:</b> Registro del ganado		
<b>Usuario:</b> Administrador		<b>Sprint:</b> 1	
<b>Estimación en horas:</b> 8h		<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero			
<b>Descripción:</b> Como administrador quiero registrar el ganado con los campos fecha de registro, fecha de modificación, nombre, foto, fecha de nacimiento, sexo, raza, método de concepción, peso, observaciones, edad, id de identificación, estado de registro, preñez, para poder controlar el ganado de la finca.			

<b>ID:</b> HU-2	<b>Nombre de la historia:</b> Registro de producción lechera		
<b>Usuario:</b> Trabajador		<b>Sprint:</b> 1	

<b>Estimación en horas:</b> 8h	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero	
<b>Descripción:</b> Como trabajador quiero ingresar la cantidad de litros de leche que produce cada vaca en los horarios de la mañana y tarde de igual manera registrar la cantidad de litros de leche designada a terneros.	

<b>ID:</b> HU-3	<b>Nombre de la historia:</b> Registro de usuario	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 1	
<b>Estimación en horas:</b> 8h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador de la finca quiero poder registrar cuentas de usuario administrador o usuario trabajador en los campos nombre, apellido, email y el rol que desempeña.		

<b>ID:</b> HU-4	<b>Nombre de la historia:</b> Inicio de sesión	
<b>Usuario:</b> Administrador/Trabajador	<b>Sprint:</b> 2	
<b>Estimación en horas:</b> 16h	<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como usuario de la aplicación web CowApp quiero iniciar sesión mediante el usuario y contraseña para poder acceder correctamente a la aplicación web.		

<b>ID:</b> HU-5	<b>Nombre de la historia:</b> Actualización del registro del ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 2	
<b>Estimación en horas:</b> 8h	<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador quiero editar los campos fecha de registro, fecha de modificación, nombre, foto, fecha de nacimiento, sexo, raza, método de concepción, peso, observaciones, edad, id de identificación, estado de registro, preñez del ganado.		

<b>ID:</b> HU-6	<b>Nombre de la historia:</b> Dar de baja al ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 2	
<b>Estimación en horas:</b> 8h	<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		

**Descripción:** Como administrador quiero dar de baja a ganado tomando en cuenta los diferentes aspectos como perdida, robo y muerte.

<b>ID:</b> HU-7	<b>Nombre de la historia:</b> Listado del ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 2	
<b>Estimación en horas:</b> 5h	<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador quiero visualizar el listado del ganado registrado con sus respectivos detalles.		

<b>ID:</b> HU-8	<b>Nombre de la historia:</b> Gestión de usuarios	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 3	
<b>Estimación en horas:</b> 16h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador de la finca quiero poder eliminar y editar cuentas de usuario trabajador y usuario administrador en los campos nombre, apellido, email y el rol que desempeña.		

<b>ID:</b> HU-9	<b>Nombre de la historia:</b> Información del ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 3	
<b>Estimación en horas:</b> 5h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador de la finca quiero ver la información detallada de cada vaca que se encuentra registrada con el fin de llevar un mejor control administrativo.		

<b>ID:</b> HU-10	<b>Nombre de la historia:</b> Búsqueda del ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador/Trabajador	<b>Sprint:</b> 3	
<b>Estimación en horas:</b> 8h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Como administrador quiero poder filtrar mis criterios de búsqueda por el nombre del ganado o identificador para poder facilitar el método de búsqueda del ganado que deseo visualizar.</li></ul>		



- Como trabajador quiero facilitar el método de búsqueda del ganado mediante la implementación de un código QR para poder acceder al ganado de una manera más rápida.

<b>ID:</b> HU-11	<b>Nombre de la historia:</b> Generar códigos QR por ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 4	
<b>Estimación en horas:</b> 16h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador de la finca quiero un código QR por ganado para facilitar el trabajo de los empleados al momento de buscar el ganado y registrar la producción de leche.		

<b>ID:</b> HU-12	<b>Nombre de la historia:</b> Actualización del registro de la producción lechera	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 4	
<b>Estimación en horas:</b> 8h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador de la finca quiero actualizar los datos del registro de la leche ya que pueden existir errores o no registros de esta.		

<b>ID:</b> HU-13	<b>Nombre de la historia:</b> Visualizar reporte de la producción lechera e histórico de registro del ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 4	
<b>Estimación en horas:</b> 12h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador quiero visualizar reportes tanto del registro de la producción lechera como histórico de todo el ganado que se tiene en la finca.		

<b>ID:</b> HU-14	<b>Nombre de la historia:</b> Control de la gestación del ganado	
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Sprint:</b> 4	
<b>Estimación en horas:</b> 12h	<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Programador Responsable:</b> Steeven Romero		
<b>Descripción:</b> Como administrador quiero registrar el estado de gestación de la vaca.		

- **Pruebas de aceptación**

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se emitan alertas al ingresar datos incorrectos	
<b>Código:</b> PA-1-HU-1	<b>Historia de Usuario:</b> Registro del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 11-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que los datos ingresados sean válidos.	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario de registro.	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargar una imagen</li> <li>• Ingresar la información correcta en todos los campos</li> <li>• Pulsar en crear</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Se ha registrado correctamente”	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que en los campos obligatorios no se ingresen datos vacíos	
<b>Código:</b> PA-2-HU-1	<b>Historia de Usuario:</b> Registro del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 12-07-2023
<b>Descripción:</b> No se permitirá dejar espacios vacíos en los campos obligatorios	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario de registro	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar los campos vacíos</li> <li>• Pulsar en crear</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Complete todos los campos”	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que el ganado se haya registrado	
<b>Código:</b> PA-3-HU-1	<b>Historia de Usuario:</b> Registro del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 13-07-2023

<b>Descripción:</b> Se revisará que el ganado registrado previamente se visualice en la tabla correspondiente en la base de datos.
<b>Prerrequisitos:</b> Registrar el ganado correctamente
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar al servidor donde se encuentra alojada la base de datos</li> <li>• Revisar la tabla Cattle y verificar que los datos enviados en el formulario de registro se encuentren agregados</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Complete todos los campos”
<b>Evaluación:</b> Aprobado

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se ingrese los campos correctamente	
<b>Código:</b> PA-4-HU-2	<b>Historia de Usuario:</b> Registro de producción lechera
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 14-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que el dato ingresado en la cantidad de leche sea de tipo numérico	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario de registro	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar la información correcta en los campos</li> <li>• Pulsar en guardar</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Registro Correcto”	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se hagan únicamente 2 registros de leche uno en la mañana y otro en la tarde	
<b>Código:</b> PA-5-HU-2	<b>Historia de Usuario:</b> Registro de producción lechera
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 15-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que solo se hayan registrado dos veces la leche	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario de registro	

<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar la información correcta en los campos</li> <li>• Verificar la cantidad de ordeños de la vaca</li> <li>• Pulsar en guardar</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Registro Correcto”
<b>Evaluación:</b> Aprobado

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que los ordeños se hayan registrado	
<b>Código:</b> PA-6-HU-2	<b>Historia de Usuario:</b> Registro de producción lechera
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 16-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que los ordeños se hayan registrado en a base de datos	
<b>Prerrequisitos:</b> Ingresar todos los datos en los campos	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsar en guardar para enviar la información al servidor</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Información registrada en la base de datos PostgreSQL alojada en el servidor	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se ingrese los campos correctamente	
<b>Código:</b> PA-7-HU-3	<b>Historia de Usuario:</b> Registro de usuarios
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 17-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que los datos ingresados sean validos	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario de registro	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar la información correcta en todos los campos</li> <li>• Pulsar en guardar</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Registro Correcto”	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que los usuarios se hayan registrado	
<b>Código:</b> PA-8-HU-3	<b>Historia de Usuario:</b> Registro de usuarios
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 18-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que los usuarios se hayan registrado en la base de datos	
<b>Prerrequisitos:</b> Ingresar todos los datos en los campos requeridos	
<b>Pasos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsar en guardar para enviar la información al servidor</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Información registrada en la base de datos PostgreSQL alojada en el servidor	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Validar el correo del usuario	
<b>Código:</b> PA-9-HU-3	<b>Historia de Usuario:</b> Registro de usuarios
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 19-07-2023
<b>Descripción:</b> Se validará el correo ingresado por el usuario	
<b>Prerrequisitos:</b> Comprobar que se ingrese un correo electrónico	
<b>Pasos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar que el correo no esté registrado en la base de datos</li> <li>• Validar que la estructura del correo sea correcta</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> No se muestra ningún mensaje en la pantalla	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Validar las contraseñas	
<b>Código:</b> PA-10-HU-3	<b>Historia de Usuario:</b> Registro de usuarios
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se validará el correo ingresado por el usuario	
<b>Prerrequisitos:</b> Comprobar que se ingrese un correo electrónico	
<b>Pasos:</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar que el correo no esté registrado en la base de datos</li> <li>• Validar que la estructura del correo sea correcta</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> No se muestra ningún mensaje en la pantalla
<b>Evaluación:</b> Aprobado

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que los usuarios se hayan registrado	
<b>Código:</b> PA-11-HU-4	<b>Historia de Usuario:</b> Inicio de sesión
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Los usuarios podrán ingresar a los módulos del aplicativo comprobando su correo electrónico y clave de acceso.	
<b>Prerrequisitos:</b> Ingresar todos los datos en los campos requeridos y validarlos	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar al login del aplicativo</li> <li>• Ingresar el correo electrónico y clave</li> <li>• Dar clic en ingresar</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Acceso al aplicativo “CowApp”	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Validar las credenciales	
<b>Código:</b> PA-12-HU-4	<b>Historia de Usuario:</b> Inicio de sesión
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se validará que las credenciales ingresadas sean correctas	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar la pantalla de inicio de sesión	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar al login del aplicativo</li> <li>• Ingresar el correo electrónico y clave</li> <li>• Dar clic en ingresar</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Acceso al aplicativo “CowApp”	

<b>Evaluación:</b> Aprobado
-----------------------------

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se ingresen los campos correctamente	
<b>Código:</b> PA-13-HU-5	<b>Historia de Usuario:</b> Actualización del registro del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que todos los datos que se ingresen en todos los campos sean validos	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar la pantalla de Ganado	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar al ganado a modificar</li><li>• Modificar los campos deseados</li><li>• Dar clic en guardar</li></ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Actualización correcta”	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que los datos cambiados se hayan registrado correctamente en la base de datos	
<b>Código:</b> PA-14-HU-5	<b>Historia de Usuario:</b> Actualización del registro del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará los nuevos datos en la base de datos	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar la pantalla de Ganado	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar al ganado a modificar</li><li>• Modificar los campos deseados</li><li>• Dar clic en guardar</li></ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Actualización correcta”	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que el ganado dado de baja se distinga del resto	
<b>Código:</b> PA-15-HU-6	<b>Historia de Usuario:</b> Dar de baja al ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que el ganado dado de baja se visualice con un distintivo	
<b>Prerrequisitos:</b> Listar el ganado existente	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsar en dar de baja al ganado</li> <li>• Seleccionar el motivo y observaciones de este</li> <li>• Dar clic en guardar</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mensaje en pantalla “Ganado dado de baja”	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se muestre el ganado	
<b>Código:</b> PA-16-HU-7	<b>Historia de Usuario:</b> Listado del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que todo el ganado ingresado se muestre en pantalla	
<b>Prerrequisitos:</b> Ingresar el ganado correctamente	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la pantalla Ganado</li> <li>• En ganado visualizar las que se listen</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se debe apreciar todo el ganado ingresado previamente	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que los usuarios se encuentren registrados en la base de datos	
<b>Código:</b> PA-17-HU-8	<b>Historia de Usuario:</b> Gestión de usuarios
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que todos los usuarios sin importar su rol se encuentren en la base de datos alojada en el servidor	



<b>Prerrequisitos:</b> Registrar a los usuarios correctamente
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la base de datos alojada en el servidor</li> <li>• Revisar la tabla Usuarios y verificar que los datos enviados en el formulario de registro se encuentren agregados</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Se debe apreciar todos los usuarios registrados con sus respectivos roles
<b>Evaluación:</b> Aprobado

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que la información proporcionada al momento de registrar un ganado se visualice individualmente.	
<b>Código:</b> PA-18-HU-9	<b>Historia de Usuario:</b> Información del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que toda la información sea visible en la pantalla	
<b>Prerrequisitos:</b> Registrar al ganado correctamente	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la pantalla Ganado</li> <li>• Ingresar a un ganado en específico</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se debe apreciar toda la información en pantalla	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Buscar al ganado por nombre	
<b>Código:</b> PA-19-HU-10	<b>Historia de Usuario:</b> Búsqueda del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que se pueda buscar al ganado por nombre	
<b>Prerrequisitos:</b> Colocar una barra de búsqueda	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitar el nombre del ganado que se desea buscar</li> <li>• Pulsa enter</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se debe listar el ganado buscado y si no existe debe aparecer en blanco	

<b>Evaluación:</b> Aprobado
-----------------------------

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Filtrar búsqueda al ganado por raza	
<b>Código:</b> PA-20-HU-10	<b>Historia de Usuario:</b> Búsqueda del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que se pueda buscar al ganado por raza	
<b>Prerrequisitos:</b> Colocar un combo box	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccione la raza que desea buscar</li><li>• Pulsa enter</li></ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se debe listar el ganado buscado y si no existe debe aparecer en blanco	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Filtrar búsqueda al ganado por género	
<b>Código:</b> PA-21-HU-10	<b>Historia de Usuario:</b> Búsqueda del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que se pueda buscar al ganado por genero	
<b>Prerrequisitos:</b> Colocar un combo box	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccione el género del ganado a buscar</li><li>• Pulsa enter</li></ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se debe listar el ganado buscado y si no existe debe aparecer en blanco	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Se debe generar los códigos QR correctamente por cada ganado	
<b>Código:</b> PA-22-HU-11	<b>Historia de Usuario:</b> Generar códigos QR por ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023

<b>Descripción:</b> Se comprobará que el código QR sea visible en la pantalla
<b>Prerrequisitos:</b> Correcto registro del ganado
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigirse a la pantalla Ganado</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Se debe mostrar el código QR en la pantalla
<b>Evaluación:</b> Aprobado

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> El código QR debe llevar a la pantalla de un ganado en específico	
<b>Código:</b> PA-23-HU-11	<b>Historia de Usuario:</b> Generar códigos QR por ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que el código QR nos dirija a la pantalla del ganado en específico para poder proceder con el registro de la producción de leche	
<b>Prerrequisitos:</b> Correcto registro del ganado y estar registrado en el sistema	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir la cámara en el teléfono</li> <li>• Escanear el código QR</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se debe mostrar la pantalla del ganado a quien corresponda el QR	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se ingresen los campos correctamente	
<b>Código:</b> PA-24-HU-12	<b>Historia de Usuario:</b> Actualización del registro de producción de leche
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que los datos ingresados sean correctos	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario de actualización	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar los campos necesarios</li> <li>• Pulsar guardar</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Mostrar mensaje en pantalla “Actualización correcta”	

<b>Evaluación:</b> Aprobado
-----------------------------

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que el registro de la leche se haya actualizado	
<b>Código:</b> PA-25-HU-12	<b>Historia de Usuario:</b> Actualización del registro de producción de leche
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que los datos modificados se actualicen en la base de datos	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario de actualización	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modificar los campos necesarios</li><li>• Pulsar guardar</li><li>• Dirigirse a la base de datos</li></ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Los datos modificados deben estar actualizados en la base de datos	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se muestre los reportes de leche y del ganado	
<b>Código:</b> PA-26-HU-13	<b>Historia de Usuario:</b> Visualizar reporte de la producción lechera e histórico de registro del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que se puede ver los reportes de leche y ganado	
<b>Prerrequisitos:</b> Tener los registros de leche y ganado	
<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar a los respectivos módulos</li><li>• Dar clic en los botones respectivos para mostrar los reportes</li></ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se debe visualizar los respectivos reportes	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

<b>Prueba de Aceptación</b>
<b>Nombre:</b> Comprobar que el ganado se encuentre registrado

<b>Código:</b> PA-27-HU-14	<b>Historia de Usuario:</b> Control de la gestación del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que todo el ganado ingresado se muestre en la pantalla	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario del ganado	
<b>Pasos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la pantalla ganado</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se debe listar el ganado registrado	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

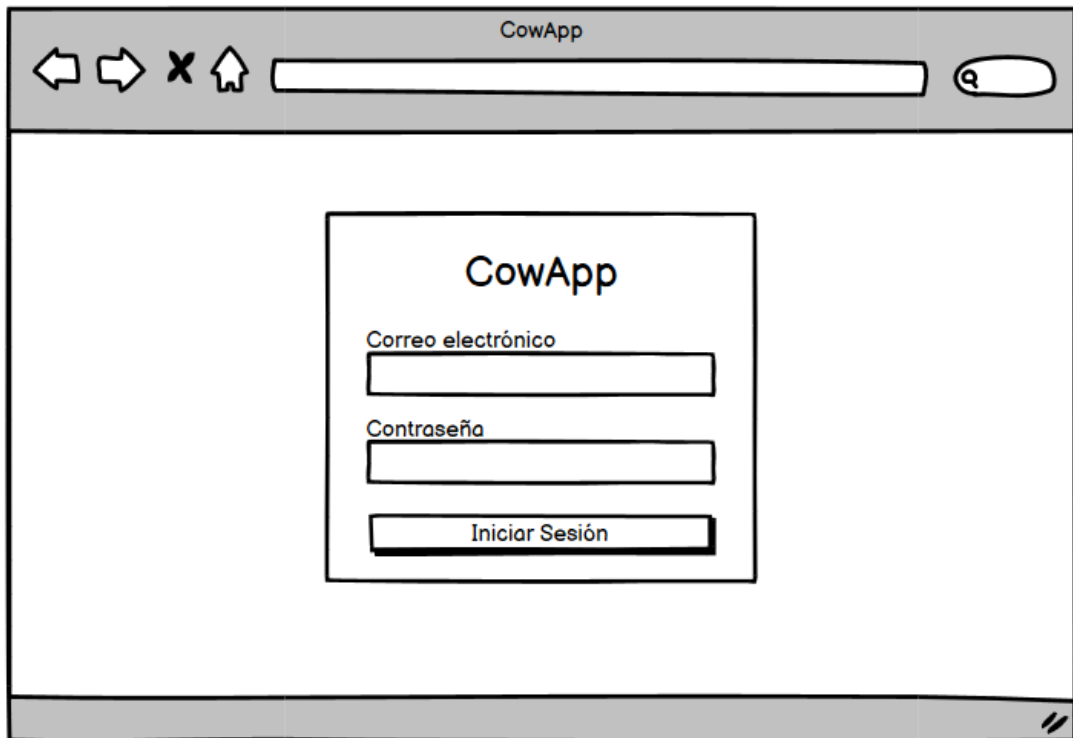
<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Nombre:</b> Comprobar que se guarde el estado de gestación de la vaca	
<b>Código:</b> PA-28-HU-14	<b>Historia de Usuario:</b> Control de la gestación del ganado
<b>Programador responsable:</b> Steeven Romero	<b>Fecha:</b> 20-07-2023
<b>Descripción:</b> Se comprobará que el estado de gestación se guarde en la base de datos	
<b>Prerrequisitos:</b> Cargar el formulario del ganado	
<b>Pasos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la pantalla ganado</li> <li>• Dar clic en es gestante</li> <li>• Colocar todas las observaciones pertinentes</li> <li>• Verificar en la base de datos</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se visualiza en la base de datos el estado de gestación	
<b>Evaluación:</b> Aprobado	

# **Interfaces de Usuario**

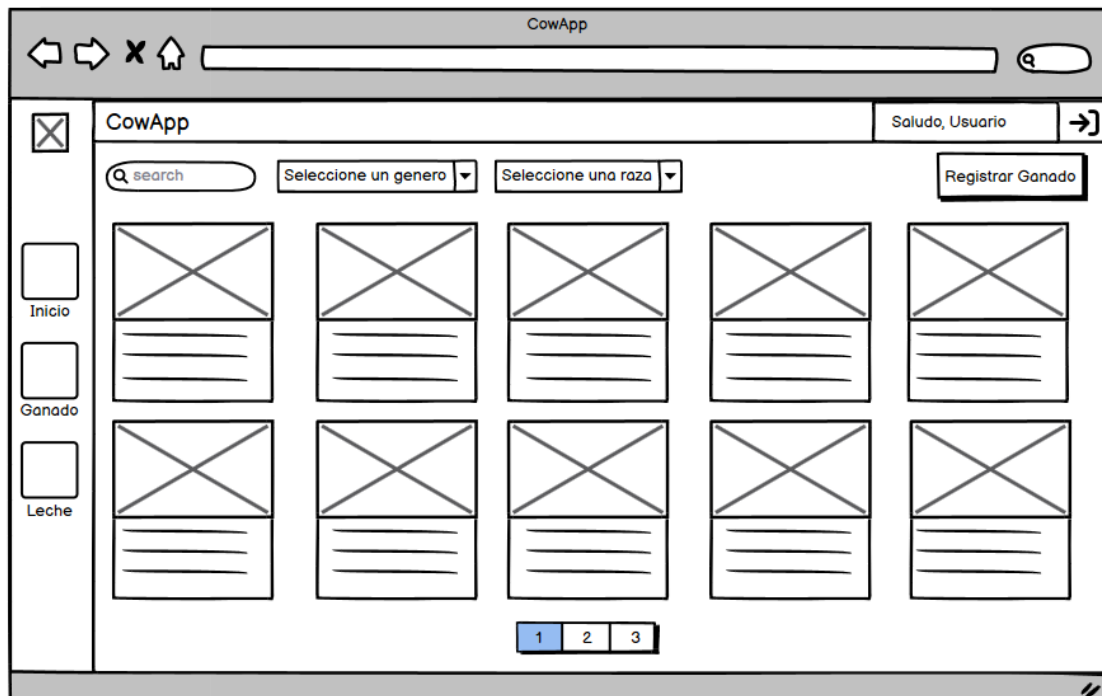
## ***CowApp***

***Fecha: 15-06-2023***

- Wirframe del inicio de sesión del aplicativo CowApp



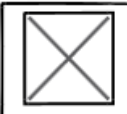
- Wirframe de la pantalla Ganado del aplicativo CowApp



- Wirframe de agregar un nuevo ganado

CowApp

Nuevo ganado

  
Subir imagen


**DATOS**

Nombre

Género

Raza

**DESCRIPCIÓN**

Nacimiento  

Peso

Modo de Concepción

Observaciones del animal

**IDENTIFICACIÓN**

Nombre de identificación

Registro de pertenencia del animal

Tiene padres?

**GESTACIÓN**

Es gestante?

Estado de gestación

Crear