

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN GANADERA

PROPUESTA TECNOLÓGICA

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de INGENIERA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

AUTOR MURILLO COLL MARÍA MERCEDES

TUTOR
ING. VASQUEZ BERMUDEZ MITCHELL JHON

GUAYAQUIL – ECUADOR 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, VÁSQUEZ BERMÚDEZ MITCHELL JHON, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN GANADERA, realizado por la estudiante: MURILLO COLL MARÍA MERCEDES; con cédula de identidad No. 0929328102, de la carrera INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Vásquez Bermúdez Mitchell Jhon, MS.c

Guayaquil, 15 de Octubre del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN GANADERA", realizado por la estudiante: MURILLO COLL MARÍA MERCEDES, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Ing. Jorge Hidalgo Larrea, MS.c
PRESIDENTE

Ing. Karina Real Avilés, MS.c
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Mitchell Vásquez Bermúdez, MS.c
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 15 de Octubre, del 2021

Dedicatoria

Este trabajo final es el fruto de la lucha diaria a lo largo de mi carrera universitaria, por tal motivo va dedicada a todas las personas que formaron parte de este camino, Dios, mis padres, hermanos, esposo e hijo; estas personas se merecen mi respeto, mi cariño y agradecimiento incondicional porque mi felicidad es también la de ellos.

Atrás de cada uno de mis logros hay mucho esfuerzo, sacrificio mío y de cada una de estas personas que muchas veces dejaron de cumplir sus sueños por cumplir los míos y para ser puntuales mis padres de quienes nunca se me olvida aquella frase que el estudio es la mejor herencia que me podrían dejar, y ahora lo hemos logrado venciendo todo obstáculo quiero decirles que valió la pena eh aquí el fruto de sus sacrificios, gracias infinitas.

Agradecimiento

Este logro es dedicado a Dios por todas las fuerzas que medio para llegar a la meta, a mis padres por cada esfuerzo y sacrificio que hicieron para ayudarme a cumplir mis sueños, por acompañarme en cada etapa de mi vida, a mi esposo por su apoyo incondicional, a mi hijo Ethan que se ha convertido en mi motor fundamental de vida.

Gracias a quienes forman parte de la Universidad Agraria del Ecuador por abrirme las puertas de esta prestigiosa Institución y cada uno de los docentes que aportaron con sus conocimientos y experiencias para culminar con éxitos mi carrera profesional.

6

Autorización de Autoría Intelectual

Yo: MURILLO COLL MARÍA MERCEDES, en calidad de autora del proyecto

realizado, sobre "SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE

LA PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN GANADERA" para optar el título de

INGENIERA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, por la presente autorizo a la

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que

me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente

académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente

autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los

artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su

Reglamento

Guayaquil, 15 de septiembre, del 2021

MURILLO COLL MARÍA MERCEDES

C.I. 0929328102

Índice general

PORTADA1
APROBACIÓN DEL TUTOR2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN
Dedicatoria
Agradecimiento5
Autorización de Autoría Intelectual6
Índice general7
Índice de tablas10
Índice de figuras12
Resumen13
Abstract14
1. Introducción15
1.1 Antecedentes del problema15
1.2 Planteamiento y formulación del problema16
1.2.1 Planteamiento del problema16
1.2.2 Formulación del problema17
1.3 Justificación de la investigación17
1.4 Delimitación de la investigación20
1.5 Objetivo general20
1.6 Objetivos específicos20
2. Marco Teórico 21
2.1 Estado del arte21
2.2 Bases teóricas22
2.2.1 La producción ganadera en el Ecuador22

	2.2.2 Etapas de la crianza de ganado	. 23
	2.2.3 La automatización de procesos	. 23
	2.2.4 Los sistemas de información	. 24
	2.2.5 Los entornos web	. 25
	2.2.6 Tecnologías y estándares para la web	. 26
	2.2.7 El diseño responsive	. 26
	2.2.8 Lenguajes de programación	. 27
	2.2.9 La programación orientada a objetos	. 28
	2.2.10 El lenguaje Python	. 29
	2.2.11 JavaScript	. 29
	2.2.12 Asynchronous JavaScript	. 30
	2.2.13 Sistemas gestores de base de datos	. 31
	2.2.14 Sistema de gestión de base de datos relacional MySQL	. 31
2.	.3 Marco legal	. 32
	2.3.1 Ley de Propiedad Intelectual	. 32
	2.3.2 Código orgánico integral penal	. 33
	2.3.3 Plan Nacional de Desarrollo Todo una Vida	. 33
3.	. Materiales y métodos	. 34
3.	.1 Enfoque de la investigación	. 34
	3.1.1 Tipo de investigación	. 34
	3.1.2 Diseño de la investigación	. 34
3.	.2 Metodología	. 34
	3.2.1 Metodología de desarrollo	. 34
	3.2.2 Recolección de datos	. 38
	3.2.2.1 Recursos materiales	. 38

3.2.2.2 Métodos y técnicas	38
3.2.3 Análisis estadístico	39
4. Conclusiones	40
5. Recomendaciones	41
6. Bibliografía	42
8. Anexos	50
8.1 Anexo 1. Formato de encuesta	50
8.2 Anexo 2. Formato de entrevista	52
8.3 Anexo 3. Resultados de la encuesta	53
8.4 Anexo 4. Resultados de la entrevista	61
8.5 Anexo 5. Diagramas de casos de uso	63
8.6 Anexo 6. Estructura del sistema	73
8.7 Anexo 7. Diagrama de base de datos	74
8.8 Anexo 8. Diccionario de datos	75
8.9 Anexo 9. Pruebas de caja negra	82
8.10 Anexo 10. Ubicación de la hacienda	87
8.11 Anexo 11. Manual de usuario	88
8.12 Anexo 12. Manual técnico	105

Índice de tablas

Tabla 1.Labores de los empleados	53
Tabla 2. Registro de tareas por parte de empleados	54
Tabla 3. Eficiencia en el control de tareas	55
Tabla 4. Conocimientos sobre sistemas de información	56
Tabla 5. Perspectivas sobre la implementación del sistema	57
Tabla 6. Procesos a automatizar	58
Tabla 7. Análisis del proceso de reproducción de ganado	59
Tabla 8. Análisis del proceso de producción	60
Tabla 9. Especificación caso de uso registro de animal	64
Tabla 10. Especificación caso de uso proceso reproducción	66
Tabla 11. Especificación caso de uso producción de leche	68
Tabla 12. Especificación caso de uso producción de carne	70
Tabla 13. Especificación caso de uso historia clínica	72
Tabla 14. Especificación de tabla tbl_proceso_prod	75
Tabla 15. Especificación de tabla tbl_detalle_prodº	75
Tabla 16. Especificación de tabla tbl_presentacion_prod	75
Tabla 17. Especificación de tabla tbl_reproduccion	76
Tabla 18. Especificación de tabla tbl_detalle_reproduccion	76
Tabla 19 Especificación de tabla tbl_raza	76
Tabla 20. Especificación de tabla tbl_animal	77
Tabla 21. Especificación de tabla tbl_tipo_enfermedad	77
Tabla 22. Especificación de tabla tbl_hist_clinica	78
Tabla 23. Especificación de tabla tbl_tratamientos	78
Tabla 24. Especificación de tabla tbl_configuracion	79
Tabla 25. Especificación de tabla tbl_tipo_evento	79

Tabla 26. Especificación de tabla tbl_eventos	80
Tabla 27. Especificación de tabla tbl_roles	80
Tabla 28. Especificación de tabla tbl_roles_usuario	80
Tabla 29. Especificación de tabla tbl_usuario	81
Tabla 30. Especificación de tabla tbl_persona	81
Tabla 31. Prueba de módulo registro de animal	82
Tabla 32. Prueba de módulo proceso de gestación	83
Tabla 33. Prueba de módulo proceso producción leche	84
Tabla 34. Prueba de módulo proceso producción carne	85
Tabla 35.Prueba de módulo historial clínico	86

Índice de figuras

Figura 1. Labores del empleado	53
Figura 2. Proceso de registro de información	54
Figura 3. Eficiencia del control de tareas	55
Figura 4. Interacción de empleados con sistemas informáticos	56
Figura 5. Perspectivas sobre la implementación del sistema	57
Figura 6. Procesos a automatizar	58
Figura 7. Análisis del proceso de reproducción	59
Figura 8. Análisis del proceso de producción	60
Figura 9. Caso de uso registro de datos	63
Figura 10. Caso de uso proceso reproducción	65
Figura 11. Caso de uso producción de leche	67
Figura 12. Caso de uso producción de carne	69
Figura 13. Caso de uso historia clínica	71
Figura 14. Módulos y submódulos del sistema	73
Figura 15. Diagrama de Base de datos	74
Figura 16. Ubicación de la Hacienda	87

Resumen

La gestión ganadera es una de las principales actividades económicas del sector agropecuario y del país, en este sentido es necesario contar con herramientas que permiten un mejor control y realización de procesos críticos como el manejo de eventos, control de palpaciones y gestación, control clínico, producción, entre otros. Se propone el desarrollo de una solución web para dar cumplimiento a las necesidades encontradas, estas necesidades fueron abordadas mediante la aplicación de técnicas como encuesta a empleados y entrevista al médico veterinario asignado. Para transformar estos requerimientos en módulos funcionales se hace uso de la metodología SCRUM, se toma de estas tres fases principales que son inicio, donde se realiza el levantamiento de información; planeación y estimación, donde queda claro el diseño lógico y físico de la base de datos. En la fase de implementación se desarrolla el sistema y la revisión se realizan las pruebas y correcciones necesarias. Estas acciones garantizan la elaboración de una propuesta en función de las necesidades de la hacienda.

Palabras clave: Automatización, ganadería, gestión, gestación, palpaciones, sistema web.

Abstract

Livestock management is one of the main economic activities of the agricultural sector and the country, this is why it is necessary to manage tools that allow better control and performance of critical processes such as event management, palpation and pregnancy control, clinical control, production, among others. The development of a web solution is proposed to meet the needs found, these needs were addressed through the application of techniques such as employee surveys and interviews with the assigned veterinarian. To transform these requirements into functional modules, the SCRUM methodology is used, it is taken from these three main phases that are the beginning, where the information is collected; planning and estimation, where the logical and physical design of the database is clear. In the implementation phase, the system is developed and the necessary tests and corrections are carried out during the review. These actions guarantee the preparation of a proposal based on the needs of the farm.

Keywords: Automation, livestock, management, pregnancy, palpations, web system.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El sector agrícola y agropecuario ha tenido una alta relevancia en sectores estratégicos y económicos del Ecuador, la crianza de animales ha sido una de las actividades de mayor proliferación en el país. El sector bovino, ha tenido gran importancia estratégica en áreas económicas y sociales, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2017) en cuanto a la existencia número de ganado vacuno, en el país, "en el año 2017 se contabilizo 4.190.611 cabezas de ganado vacuno" (p. 17). En este mismo informe se detalla que la tasa anual de variación de ganado vacuno se incrementó en 1,53% siendo esta la de mayor proliferación frente al porcino, ovino o caballar.

A lo largo de los años, estos sectores han tenido que ir evolucionando su gestión para estar acorde y a la par de los cambios tecnológicos; el registro, mantenimiento y eficiencia de la información es un recurso importante para esta área de producción como lo es para muchas otras zonas comerciales.

Al dedicarse a la crianza de ganado vacuno en grandes cantidades, para el productor es de vital importancia contar con herramientas que permitan dar seguimiento a aspectos que permitan tomar mejores decisiones con la finalidad de obtener los mayores y mejores resultados posibles. La automatización de procesos y el uso de sistemas de información es una práctica cada vez más común en sectores agrícolas y agropecuarios.

La utilización de sistemas de guía de movilización de bovinos (CMSI) o sistemas de georreferenciación han tenido un alto impacto en estas áreas donde es cada vez más común escuchar de ellos, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, está siendo relevante para los sectores pecuarios, donde es la

ganadería y la crianza de animales en general donde más se evidencia la aplicación de estas herramientas.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Actualmente la ciencia y la tecnología ejercen un papel importante en la sociedad, siendo la seguridad uno se los ejes fundamentales para la humanidad, debido a esto el hombre se encuentra permanentemente investigando y desarrollando nuevos productos y sistemas con el fin de automatizar todos los procesos.

La ganadería no se escapa de esta realidad, por lo que se ha visto en la necesidad de ir actualizando sus estrategias operacionales, con el propósito de generar resultados positivos y así en función de información clara, eficiente y verificada poder tomar mejores decisiones en aspectos como la producción y reproducción ganadera.

Se evidencias problemas relacionados a:

- Falta de control de la producción de carne y leche; ya que no existen registros adecuados, o los mismos se pierden o deterioran al estar contenidos en libros o libretas, es imposible para el productor generar análisis y estadísticas que le permitan determinar si los niveles de producción son adecuados.
- Control no adecuado de la reproducción ganadera; el no contar con información del estado de gestación de un bovino genera diversas inconsistencias, en ocasiones las reses mueren y esto no es registrado, lo que afecta el inventario o conteo final de ganado.
- No existe un adecuado inventario; al no existir registros íntegros, es una tarea compleja tener estadísticas eficientes y de utilidad para el productor, como

total de reses enfermas, total de reses en estado de gestación, edad promedio de reses, listado de animales por código, entre otros.

- Falta un historial clínico del ganado
- La información no está disponible en tiempo real de decisiones oportunas.

Basado en esto, se necesita un sistema web para registrar y mantener un control de los diferentes eventos y procesos, de producción y reproducción, que se realizan a diario, el manejo del personal involucrado y medios utilizados para poder generar reportes con datos correctos y confiables.

1.2.2 Formulación del problema

Basado en lo expuesto anteriormente se propone la siguiente interrogante:

¿Cómo el sistema web contribuirá en la gestión de los procesos de producción y reproducción ganadera?

1.3 Justificación de la investigación

La presente investigación es importante, dado que pretende automatizar los reportes de la producción diaria de leche y carne por medio del desarrollo de un sistema web, así como también cumplir con el control de la reproducción del ganado.

El mismo puede ser usado desde cualquier dispositivo con conexión a internet, ya que el diseño del mismo será responsive y adaptable al dispositivo desde el que se esté accediendo, lo que les permitirá al administrador y encargados observar de forma ordenada y en tiempo real los distintos reportes de las actividades que se vayan realizando, facilitando la toma de decisiones y acciones oportuna. A su vez el sistema posibilitará el registro de los eventos de forma inmediata, proporcionando la consulta de los mismos al momento de que estos se requieran.

El sistema web permitirá el registro de las cabezas de ganado con su respectivo código, de la misma manera se registrará eventos como procesos de vacunación, estados de gestación, estado del animal, permitiendo así llevar un historial clínico detallado, brindando un mejor control; los procesos de producción también serán automatizados manteniendo la información estable y actualizada acerca de cuantos litros de leche y kg de carne produce la hacienda.

De esta manera, con la información organizada se daría paso a la generación de reportes con distintos tipos de filtrados (diarios, semanales, mensuales y anuales) de actividades del personal encargado, permitirá tener acceso a información de datos veraces, de esa manera el encargado de la verificación de las actividades podrá controlar de manera rápida, verificar en qué estado se encuentran los animales, por tanto, tomar decisiones o correctivos de forma oportuna.

Llevar un registro de la producción de carne y de leche permite conocer datos reales del total de la producción ganadera con datos precisos y concisos.

Cabe destacar que se pueden conocer los estados de los animales identificando de forma oportuna el tiempo de aplicación de tratamientos y los resultados obtenidos de los tratamientos aplicados.

Éste nuevo sistema será un gran avance en materia de ganadería porque permite tomar decisiones oportunas en beneficio de los animales, también garantizar una reproducción con controles adecuados para asegurar que los tratamientos sean aplicados en el tiempo correcto y tener la certeza de una reproducción reducción los índices de natalidad.

Los módulos que contendrá el sistema se detallan a continuación:

Mantenimiento: Este módulo servirá para administrar y configurar datos de la institución contará con las acciones de:

 Usuarios, permitirá el registro, activación, desactivación y reseteo de usuarios del sistema.

Roles, se controlará el nivel de acceso al sistema por parte de los usuarios.

 Configuraciones, en este módulo se administrará información básica de la institución y tablas de mantenimiento como razas, tipos de enfermedades o tipos de tratamientos.

Ganado: Módulo que permitirá administrar la información del ganado, desde su registro, cambios de estado o registrar eventos como procesos de vacunación, decesos, entre otros.

- Animales, desde este sub módulo se registrarán las cabezas de ganado con su respectivo código y observaciones.
- Eventos, esta acción permitirá el registro de eventos como vacunaciones, decesos, altas médicas, etc.

Producción: Este módulo permitirá el registro y seguimiento de procesos de producción, manteniendo siempre la información actualizada y disponible para análisis de los administradores o responsables.

- Leche, almacenará la información de procesos de producción de leche.
- Carne, almacenará la información de procesos de producción de carne.

Gestión veterinaria: Desde este módulo se podrá controlar la información relacionada a eventos médicos, así como registrar información de tratamientos o aplicación de medicina, las acciones que contendrá este módulo son:

- Tratamientos, se registrará información de los tratamientos aplicados a las cabezas de ganado.
- Historial clínico, se visualiza datos relacionados a procesos médicos, contendrá fecha, hora, responsable y las acciones tomadas.

Reportes: Uno de los módulos más relevantes del sistema, el mismo permitirá la visualización y exportación de datos importantes como información del ganado, estadísticas de producción, reproducción, eventos e historial clínico. Será posible filtrar estos informes por periodos de fechas.

1.4 Delimitación de la investigación

- Espacio: Lugar donde se ejecutará en la hacienda del Cantón Vinces.
- Tiempo: Período de tiempo que tomará el desarrollo del trabajo de titulación es de cuatro meses.
- **Población:** La población abarca los 15 empleados fijos de la hacienda.

1.5 Objetivo general

Desarrollar un sistema web de gestión de la información bajo el uso de herramientas de software libre para para la automatización del control de la producción y reproducción ganadera.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar la problemática existente referente a sus procesos de producción y reproducción ganadera para obteniendo los requerimientos necesarios previos al desarrollo del sistema.
- Diseñar los diagramas UML, estructura web y lógica especificando los procesos que se realizarán en el sistema de producción y reproducción ganadera de acuerdo con las necesidades requeridas.
- Desarrollar el sistema web para la automatización de los procesos de producción y reproducción ganadera.

2. Marco Teórico

2.1 Estado del arte

Con el paso del tiempo las tecnologías de la información y comunicación y las herramientas y aplicaciones que de ella surgen ganan cada vez más espacio es en diferentes procesos y aspectos de la vida cotidiana del ser humano donde antes era algo totalmente impensado.

Hablar del uso de sistemas de información dirigidos a administrar procesos y actividades de sectores agrícolas y agropecuarios era algo que se ha creado lejano y hasta poco eficiente; sin embargo, en la actualidad se evidencia una alta demanda de estas herramientas por parte de este sector.

A nivel mundial estas tendencias son evidentes, tal es el caso que, en España, es muy común observar propuestas relacionadas al desarrollo de sistemas de información para explotaciones apícolas. Vecín (2019) en el mismo se detalla la importancia que tiene la agricultura y sobre todo las actividades de crianza de animales en Castilla y León (España). Además, señalan el impacto positivo que representa la inclusión de sistemas automatizados para el registro y control de información.

A nivel regional, en Latinoamérica es donde se evidencia quizá la mayor tendencia a las actividades agrícolas y de crianza de animales. En Venezuela, por ejemplo, se encuentra un artículo científico relacionado al desarrollo de un sistema ERP para el sector ganadero venezolano basado en una solución de código abierto (Sandoval, Campo, & Banquez, 2018). Para los autores, este tipo de soluciones son importantes para la planificación de recursos, garantizar el uso de información confiable de manera que se puedan tomar mejores decisiones en áreas claves como compras, inventario, cadena de suministros.

A nivel local, la tendencia no cambia, siendo Ecuador uno de los países donde se evidencia una de las mayores tendencias en actividades agrícolas, se registran diferentes trabajos, investigaciones y artículos relacionados a esta temática. Para la Universidad Israel en la ciudad de Quito, se realiza una Propuesta de sistema de costos en una finca ganadera de la provincia de sucumbíos periodo 2018 (Ramos, Jaramillo, & Campoverde, 2020). Los autores concluyen que este tipo de sistemas son adecuados para este tipo de sectores, ya que al contar con un mejor flujo de información es posible tomar mejores decisiones.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 La producción ganadera en el Ecuador

El Ecuador es uno de los países donde se evidencia un alto porcentaje de actividad agropecuaria. Las actividades de crianza bovina están distribuidas en las diferentes regiones del país según las características climáticas que presenten, siendo la Sierra, la Costa y el Oriente ecuatoriano donde están proliferadas estas actividades en ese orden (Torres, et al., 2016). En la región costa, es la provincia de Manabí la que mayor injerencia presenta, seguida de Esmeraldas y Guayas.

La región Sierra tuvo un crecimiento de 0.29%, de igual manera la Costa y Oriente presentan tasar de crecimiento exponencial. En cuanto a la producción de leche, la región Sierra es la que más aporta con un 64,31%, seguido de la Costa con un 29,99%.

La producción ganadera en el Ecuador no es un tema nuevo, sin embargo, la integración de herramientas tecnológicas en sus procesos si, los diferentes autores concluyen que la integración de estas aplicaciones automatiza procesos, permitiendo mejorar la gestión de información, la gestión de ganado y sobre todo la comunicación entre la parte administrativa y operativa.

2.2.2 Etapas de la crianza de ganado

La etapa o ciclo productivo del ganado puede ser definido como la secuencia de procesos y eventos que suceden desde que el ternero nace hasta que está en edad para el mercadeo o entrar en cadena de transformación y manufactura de derivados como leche. Romero (2020) define etapas como el levante, misma que va desde el mes siete hasta dos meses antes del primer parto, el pre parto que es la última antes del período de producción. La etapa de producción inicia con el primer parto, en esta etapa es necesaria la correcta alimentación del animal.

En cada uno de los periodos de crianza y producción, el control de información es relevante para la toma de decisiones, como la cantidad de insumos a comprar, los estados en que se encuentra una res que se mantiene en gestación como entre otros, lo que hace relevante el contar con acceso a este tipo de datos en tiempo real.

2.2.3 La automatización de procesos

Un proceso puede entenderse con un conjunto de acciones planificadas donde se integran y coordinan un determinado número de personas, materiales o herramientas para alcanzar un objetivo común. Iguasnia (2020) menciona como beneficios de la automatización de procesos "La automatización IT, su principal beneficio es que reduce el trabajo manual en la ejecución de tareas cotidianas, por otro lado, la ITPA (Automatización de procesos de tecnología de información) ofrece la facilidad de diseñar flujos de trabajo" (p. 41). Para la correcta automatización de procesos, las herramientas tecnológicas son de gran utilidad, los sistemas gestores de base de datos, sistemas informáticos, entre otros.

La automatización de procesos es una pieza fundamental en la gestión y correcto funcionamiento de toda empresa sea cual sea su naturaleza. La automatización en

las organizaciones, está asociada a la disminución de la intervención humana, volviendo un proceso más eficiente (Pérez, Macías, Gómez, Cardoso, & Simón, 2020). Esta premisa está basada en la integración de elementos y herramientas que complementen el trabajo de las personas, volviendo más efectivo, alcanzando un mayor rendimiento.

2.2.4 Los sistemas de información

Un sistema, es un conjunto de elementos que se interrelacionan, en informática, los sistemas de información colaboran la correcta administración. en procesamiento, almacenamiento y distribución de datos relevantes para diversos procesos. Este tipo de herramientas son fundamentales para toda organización, su eficiencia radica en su diseño, flexibilidad, facilidad de acceso y uso y apoyo a las decisiones críticas (Ruiz, 2017). Como indica el autor, los sistemas de información presentan un gran apoyo en la toma de decisiones, ya que permiten mantener una mejor organización agilizando proceso, este es un aspecto fundamental para instituciones que manejan gran cantidad de información y procesos, un ejemplo claro, el sector ganadero.

El término sistema de información es bastante generalizado, ya que si significado puede variar dependiendo del entorno en que se esté utilizando. Existen diferentes campos donde un sistema de información puede ser aplicado, en informática, cualquier aplicación o herramienta que sea utilizada obtener, manipular o almacenar información puede ser considerada un sistema de información (Pablos, López, Romo, & Medina, 2019). Ligados a la crianza de animales, podemos encontrar sistemas de información geográfica o cartografía, así como sistemas para la evaluación de costos e inversiones, entre otros.

Un sistema de información cuenta con cuatro actividades principales, la recopilación, almacenamiento, procesamiento y distribución de la información. La recopilación o análisis inicia con la captura de datos, el almacenamiento se basa en la forma en que se guarda la información, el procesamiento se encarga de la conversión de dato a información (Johannes, 2020). Además de estas actividades, un sistema de información requiere también de retroalimentación, de manera que se pueda corregir o mejorar situaciones.

2.2.5 Los Entornos Web

Con el desarrollo del internet y los dispositivos móviles, los sistemas de información han migrado y mejorado sus prestaciones hacia la web. Un entorno web, puede ser definido como un conjunto de información que se presenta en combinaciones de texto, imágenes o sonidos (Isla & Robles, 2019). Los entornos web pueden presentar diferentes tipos de multimedia, ya sea línea, interactiva o hipertextos.

En los entornos web es muy común escuchar los términos de página o sitio web y aplicación o sistema web, sin embargo, no hay que confundirlo ya que si bien estas aplicaciones son muy similares guardan sus diferencias. Una página web puede estar compuesto de archivos HTML, imágenes, son algo estáticas y cumplen la única función de mostrar contenido (Rodriguez, Zambrano, Acosta, & Cedeño, 2019). Como mencionar los autores, una página web es un entorno estático, sin muchas opciones y mayoritariamente destinado a la publicación de información.

Por su parte, las aplicaciones web son verdaderos sistemas de gestión alojados en un servidor, que se encargan de recibir y responder peticiones mediante un navegador. Sanz (2021) considera, "Por definición, una aplicación web es un programa que sirve para atender y responder peticiones de los navegadores (...),

este procedimiento se lleva a cabo en un ambiente web, manejando la arquitectura cliente-servidor" (p. 19). Las aplicaciones web, difieren en gran parte de las tradicionales páginas web debido a su capacidad y funcionalidad, las mismas no son utilizadas únicamente para mostrar información, sino que, permiten el tratamiento y procesamiento de todo tipo de datos e información.

2.2.6 Tecnologías y estándares para la web

Las tecnologías para la web permiten el acceso a recursos que se encuentran disponibles en internet, motores de búsqueda, navegadores web, el correo electrónico son solo algunos ejemplos de la evolución que han tenido estas herramientas. Las tecnologías web han tenido un acelerado crecimiento, las mismas permiten el desarrollo de interfaces de usuario, la comunicación con el servidor, desarrollo backend y frontend (Pérez Ibarra, Quispe, Mullicundo, & Lamas, 2021). Para el proyecto que se desarrolla, se utilizarán tecnologías tanto del lado del cliente como del servidor como JavaScript, HTML, Bootstrap, Python.

Al hablar de tecnologías web, es necesario profundizar en el tema de estándares; "Los estándares web son un conjunto de recomendaciones dadas por la World Wide Web Consortium (W3C), OGC, habla de cómo crear y analizar la documentación encontrados en la web" (Challco, Masó, & Mayos, 2017, p. 133). La aplicación de estándares web ofrece al desarrollador un grupo de beneficios y la ventaja de llegar a un mayor número de usuarios.

2.2.7 El diseño responsive

El diseño responsive, también conocido como diseño adaptativo se basa en una serie de técnicas de maquetación web que permitan la correcta visualización de un entorno web en diferentes dispositivos. El diseño web responsive es capaz de adaptarse a las pantallas de diferentes dispositivos, se detecta el ancho de la

mismas y a partir de eso se estructuran los elementos (Chica, 2020). Estas técnicas permiten redimensionar y estructurar los elementos de manera que se complementen al ancho de cada dispositivo.

Uno de los principales propósitos del diseño responsive es mejorar la experiencia del usuario.

La "experiencia del usuario" abarca todos los aspectos de la interacción del usuario final con la empresa, sus servicios y sus productos. El primer requisito para una UX ejemplar es satisfacer las necesidades exactas del cliente, sin problemas ni molestias. Luego viene la simplicidad y la elegancia que producen productos que son una alegría de poseer, una alegría de usar. (Vidal & Martin, 2019, p. 50).

La filosofía del diseño adaptativo es mejorar la experiencia de usuario, ya que las aplicaciones web presentan mayores facilidades de uso, adaptabilidad y accesibilidad, sin que se afecte la estructura en cuanto a la visualización de la información.

Una de las principales herramientas para alcanzar la adaptabilidad en una página web, es el framework Bootstrap. Es un framework frontend que permite el desarrollo de interfaces vistosas y adaptables a múltiples dispositivos, para logar ruin diseño atractivo. (Riccardi, Vega, & Miyares, 2018). El objetivo de este framework, es ofrecerle al desarrollador una serie de recursos que permitan hacer su sitio web más agradable al usuario, para el proyecto actual, se utiliza la versión 4 del mismo.

2.2.8 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación son lenguajes estructurados que cuentan con reglas gramaticales y proporcionan al desarrollador la capacidad de escribir instrucciones que puedan ser comprendidas por un ordenado. La principal función de un lenguaje de programación es permitir a las personas definir secuencias en forma de algoritmo que permitan controlar el comportamiento lógico e incluso físico de un sistema informático (Tejera, Aguilera, & Vilchez, 2020). Estos lenguajes están

conformados por un conjunto de símbolos que se ligan a reglas semánticas según sea el caso del lenguaje.

En el caso de la programación, esta permite la creación de sitios dinámicos en internet; los lenguajes que para ello se utilizan cumplen las mismas reglas y funciones de cualquier otro lenguaje de programación. Los lenguajes de programación web son código que un servidor interpreta, esto permite incorporar diversas funcionalidades en portales para la interacción con el usuario (Valarezo, Honores, Gómez, & Vinces, 2018). Este tipo de lenguaje permiten el desarrollo de aplicaciones cliente/servidor, y es común que para estructurar una aplicación web robusta, en ocasiones, se deba utilizar más de uno; para este proyecto en cuestión, se hará uso de Python para la programación de lado del servidor, JavaScript para funciones del lado del cliente y AJAX para la comunicación asíncrona.

2.2.9 La programación orientada a objetos

Es un paradigma de programación, tiene la función de innovar la manera de generar resultados, un objeto es una metáfora utilizada para simular las características reales de un modelo (comúnmente referido a las tablas de la base de datos). La programación orientada a objetos (POO) define como se estructura la información dentro de un computador, los objetos son entidades que presentan un estado, comportamiento; los métodos contienen atributos y se relacionan con la propiedad del conjunto (Machín, 2018). Un método y un atributo están relacionados, ya que toda clase requiere de métodos para poder dar tratamiento a los atributos.

La programación orientada a objetos no se asemeja a la programación tradicional, ya que en la segunda normalmente los datos y procedimientos no se encuentran relacionados. La programación estructurada tradicional, se basa

únicamente en la escritura de funciones para el procesamiento de datos, mientras que, al hablar de orientación a objetos, es necesario en primera instancia definir el objeto para enviar las instrucciones (Almarales, Goire, & García, 2019). Este tipo de programación fomenta la reutilización, agiliza el desarrollo de aplicaciones y el trabajo en equipo.

Por tal razón es necesario emplear la programación orientada a objetos, agilizando el desarrollo de la aplicación.

2.2.10 El lenguaje Python

Python es un lenguaje de código abierto es muy popular en el desarrollo web, al ser de código abierto significa que su uso es libre y gratuito. Se utiliza para diversas aplicaciones, entre ellas, la generación de páginas web dinámicas, puede ser desplegado en diferentes servidores web y sistemas operativos (Montesino, 2020). Este lenguaje de alto nivel es interpretado y ejecutado en el servidor, se puede encontrar en proyectos mundialmente conocidos como Facebook o Google.

Es uno de los lenguajes referentes en cuanto a utilización de script, lo que permite la construcción de ambientes web dinámicos. Es completamente funcionales, entre sus principales ventajas presenta su flexibilidad y facilidad de aprendizaje (Cuevas, 2019). Entre las principales razones por las que se ha escogido Python para este proyecto es su acceso libre, su sintaxis simple y orientación objetos y que no requiere entornos complejos para el desarrollo.

2.2.11 JavaScript

Es un lenguaje de scripts, se utiliza con la finalidad de no recargar las páginas cuando se requiera realizar una acción. Es interpretado, usado para brindar mayor dinamismo a las aplicaciones web, en la actualidad, todo navegador incorpora un intérprete para este lenguaje (Eguíluz, 2019). JavaScript permite actualizar

secciones del documento web sin la necesidad de recargar la página, esto es de gran importancia ya que mejora el rendimiento y la experiencia del usuario.

Es utilizado conjuntamente con otras herramientas como HTML, Jquery o CSS, brindando la capacidad de hacer mucho más interactivo de sitio web. JavaScript es un lenguaje de programación orientado a objetos que se ejecuta del lado del cliente, permite incluir efectos dinámicos en la web y tiene mejores curvas de aprendizaje (Martinez, 2019). No requiere ser compilado, por lo que las aplicaciones basadas en este lenguaje funcionan en cualquier navegador web.

Partiendo de JavaScript, se encuentra también la biblioteca Jquery, esta tiene como objetivo principal el simplificar la interacción con documentos HTML. La sintaxis de Jquery facilita la navegación en un archivo web, simplifica el trabajo con elementos DOM, potencia el diseño y se enfoca en abstraer características específicas de cada navegador (López & Pastrana, 2018). Esta librería es ideal para mejorar la interacción, es posible desarrollar complementos mediante la generación de abstracciones.

2.2.12 Asynchronous JavaScript

No es un lenguaje como tal, sus siglas significan Asynchronus JavaScript And XML, es una técnica de desarrollo web para aplicaciones interactivas, combina diferentes tecnologías como su nombre indica, entre ellas JavaScript. AJAX puede ser usado en lenguajes como PHP para agilizar el rendimiento, ya que es posible hacer peticiones asíncronas al servidor (Sornoza, Crespo, & Reyes, 2019). Una de las principales ventajas de esta técnica, es que los datos solicitados se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización de la página.

Empresas mundialmente conocidas como Google y Amazon, han integrado AJAX en sus plataformas. Esta técnica es considerada como el futuro del internet,

debido a su capacidad de simular aplicaciones de escritorio en las llamadas cliente servidor (Montalvo, Encalada, Miranda, García, & Marcelo, 2020). Ya que varias de las tareas se realizan del lado del servidor como las consultas a la base de datos, se mejora el rendimiento del lado del cliente.

2.2.13 Sistemas gestores de base de datos

Una base de datos puede ser considerado un repositorio de información, en la cual, los datos se mantienen organizados y seguros. Benítez & Arias (2017) afirman "Es el nombre dado a un conjunto de programas informáticos que gestionan una base de datos. Su objetivo principal evitar la manipulación directa por un usuario de una base de datos y establecer un marco estándar" (p. 10). Las bases de datos son un elemento fundamental al desarrollar un sistema de información, ya que es allí donde residirán los datos considerados vitales.

Si bien contar con una base de datos es de vital importancia, para facilitar su manejo y mantenimiento, es necesario implementar sistemas gestores de base de datos. Un sistema gestor de base de datos es una aplicación que permite el acceso y manipulación de una base de datos, permitiendo el respectivo almacenamiento, modificación y recuperación de datos (Giraldo, 2018). A través de un sistema gestor de base de datos se puede tener acceso a la información, garantizando la seguridad de la misma ya que permiten mantener control de acceso de usuarios.

En el mercado existen diversos sistemas manejadores de datos, para el proyecto actual se utilizará MySQL que se complementa muy bien con Python a través de la librería PyMySQL.

2.2.14 My Structured Query Language o lenguaje de consulta estructurado

Es un sistema manejador de base de datos, uno de los más populares y utilizados, permite el correcto almacenamiento de información. Cuenta con una

licencia dual, es de uso gratuita, pero también implementa otra licencia de pago al usuario según las necesidades que presente (Luna, Peña, & Iacono, 2018). Fue desarrollada por MySQL AB, cuenta con una alta disponibilidad y velocidad al momento de realizar consultas.

MySQL es muy utilizado en sistemas web debido a su facilidad de integración. Es posible acceder a una base de datos MySQL con simples scripts, permitiendo leer y escribir directamente (Chiroldes, Arencibia, Vitón, Linares, & Rodríguez, 2020). Es una de las bases de datos más potentes y populares del mercado, cuando con gestión de alto rendimiento permitiendo que varios usuarios puedan acceder a la vez.

2.3 Marco legal

Al ser un proyecto desarrollado con software, no se incurre en temas legales por adquisición de licencias de ningún tipo, sin embargo, es necesario aclarar todo lo relevante a la propiedad intelectual y disposiciones gubernamentales sobre acceso a tecnología.

2.3.1 Ley de Propiedad Intelectual

Esta tiene la misión de proteger los derechos del autor, manteniendo integridad y libertad para el desarrollo del trabajo de titulación mismo que es responsabilidad del autor, esto en relación a los criterios documentados, así mismo como el diseño y desarrollo del código.

En este mismo texto, en la sección quinta, artículo 28 se afirma que. "Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tales (Ley de propiedad intelectual, 2014, p. 1). Esta protección se concede independientemente de que el programa haya sido o no incorporado a un dispositivo y sea cual sea la forma en que se visualice

En este apartado se incluye dentro de la protección a la propiedad intelectual a esquemas, diagramas, manuales técnicos y de uso, y demás componentes que formen la distribución y estructura de la aplicación.

2.3.2 Código orgánico integral penal

Este código, especifica causales y acciones penales que pueden ser tomadas en contra de quienes atenten contra el derecho a la propiedad intelectual, en el mismo se destaca:

Falsificación de marcas y piratería lesiva contra los derechos de autor. La persona que fabrique o comercialice, a escala comercial, mercancías o su envoltorio que lleven puesta, sin la debida autorización, una marca idéntica a la válidamente registrada para tales mercancías o que esa marca no pueda distinguirse en sus aspectos esenciales será sancionada con una multa. (Código Integral Penal, 2014, p. 73).

En este apartado quedan claro las acciones que conllevan la falsificación y piratería, es necesario tomar en consideración para desarrollar una aplicación auténtica, evitando incurrir en plagio.

2.3.3 Plan Nacional de Desarrollo Todo una Vida

Es importante hacer referencia a este plan, ya que la misma trata sobre la formación de valores en cuanto a la promoción de contenidos y el uso de tecnologías. "Objetivo 1. Formación en valores, la promoción de la cultura y el arte, la producción nacional audiovisual; el acceso, uso y aprovechamiento de medios y frecuencias, la información, la comunicación y sus tecnologías" (Planifficación y Desarrollo, 2017, p. 53). Es deber del gobierno impulsar a la nueva sociedad en los territorios en cuanto a las nuevas tecnologías por lo que es esencial conocer, el poder de la información, los flujos de información en la organización, para luego crear bases sólidas basadas en el modelo de gestión de conocimiento y la cultura informacional.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Se considera para el proyecto en cuestión una investigación descriptiva, por su nivel de conocimiento, esto garantiza entender cada uno de los procesos, describiéndolos de manera adecuada para abarcar las necesidades de automatización de la empresa. Al detallar en el alcance cada una de las tareas y procesos que van a ser automatizados se define la característica descriptiva de este proyecto.

3.1.2 Diseño de la investigación

Se diseña una investigación de campo, no experimental, ya que surge la necesidad de palpar en tiempo real y desde el establecimiento mismo cada uno de los sucesos que ocurren, con la finalidad de entender el flujo de los procesos y así identificar inconsistencias o falencias que puedan ser mejoradas con la implementación del sistema, la encuesta, la observación directa y la entrevista son herramientas fundamentales en este aspecto.

3.2 Metodología

Para desarrollar aplicaciones informáticas de debe aplicar técnicas que reúnan los elementos necesarios es allí donde se aplican las metodologías para la construcción de sistemas.

3.2.1 Metodología de desarrollo

En el mercado existen diferentes tipos de metodología ágiles para el desarrollo y control de proyectos de software, uno de las más conocidas e importantes es Scrum. Es una metodología ágil y flexible para gestionar todo el proceso de desarrollo de software, tiene como meta maximizar el rendimiento y minimizar

costes (Lozano, Suescún, Vallejo, Mazo, & Correa, 2020). Se basa en la entrega de avances en periodos cortos, por lo que más allá de etapas define procesos, sin embargo, se pueden encontrar las siguientes fases:

• Inicio: Es la etapa previa, en ella se realiza el correspondiente levantamiento de información que servirá para la definición de requisitos funcionales de la solución propuesta. Esta etapa se lleva de la mano de manera directa con los involucrados, y se utilizan técnicas como la encuesta (Anexo 1) y entrevista (Anexo 2).

La investigación realizada permitió definir de manera clara los puntos principales que surgen como requisitos funcionales del sistema implementado, en primera instancia, la encuesta (Anexo 3), aplicada a los empleados fue fundamental para determinar varias de las principales necesidades de automatización del establecimiento.

Las respuestas obtenidas en la encuesta reflejan que uno de los principales inconvenientes es la gestión manual de procesos, los empleados consideran que el no contar con una herramienta para el registro de información de la hacienda obstaculiza el realizar seguimientos o análisis de cada uno de los procesos.

Algunos de las tareas que más dificultades presentan según los empleados son el dar seguimiento a la reproducción, eventos y procesos de producción, en este aspecto, existe muchas inconsistencias en la información, ya que los registros se pierden o simplemente contienen errores.

Por su parte, en la entrevista realizada al administrador (Anexo 4), se pudo conocer que una de las principales motivaciones que este tiene para la implementación del sistema, es el poder analizar de una mejor manera la trazabilidad de la producción y reproducción de ganado, ya que de momento es una tarea compleja de hacer.

Como características principales, el administrador espera que el sistema sea amigable, intuitivo y fácil de usar para cualquier usuario, ya que algunos empleados no tienen mucho conocimiento sobre el uso del sistema.

• Planificación y estimación: Se definen las sesiones de trabajo, en la misma se incluye en diseño conceptual tanto de los datos (Modelos de base de datos) como el de interfaces, la utilización de cronogramas y diagramas UML son fundamentales en esta etapa, ya que los mismos ayudan a comprender el flujo e interacción de los módulos del sistema previo a la fase de desarrollo.

Para cumplir con los requerimientos de diseño del sistema, es necesario definir en primera instancia el flujo, interacciones y ejecución que tendrán las principales interfaces del sistema, de manera que se facilite el proceso de diseño, para ello se elaboran diagramas de caso de uso (Anexo 5).

Se toma como referencia los procesos principales que se automatizan, como son el registro de animales, registro de procesos de reproducción, historia clínica y procesos de producción; se detallan cada una de estas actividades de manera gráfica, además de especificar su respectiva descripción.

Una vez finalizada la elaboración de los diagramas de casos de uso, para entender de una manera generalizada el flujo del sistema, se define su estructura (Anexo 6), en esta se especifican cada uno de los módulos y sus respectivos submódulos.

Otro punto fundamental de la etapa de diseño, es la elaboración y puesta en marcha de la base de datos, para ello se define el diagrama de base de datos (Anexo 7), en este se especifican los campos, tipos, relaciones y cardinalidad que existe en cada uno de ellos, así mismo se elabora el diccionario de datos (Anexo 8), donde se detallan nomenclaturas, y se describe cada una de las tablas que

integran el sistema, sus campos, valores por defecto y tipos de datos que estos contienen.

• Implementación: Esta fase se centra en el desarrollo como tal de la solución, la misma se enfoca en el control de la codificación para que esta sea estructurada y limpia, de manera que no afecte si en algún momento cambia algún miembro del equipo. Se realizan reuniones del grupo de trabajo para evaluar avances.

Para el desarrollo de la solución propuesta se hizo uso de herramientas libres como Python, Django y PostgreSQL, se utiliza un patrón Modelo Plantilla Vista, donde cada vista actúa como controlador de los modelos y plantillas.

Para entender la disposición del sistema se detalla el diagrama organizacional del mismo (Anexo 6), en el mismo se especifica cada módulo y submódulos que contiene.

• Revisión y retrospectiva: Una vez que todo está maquetado e implementado, se hace la correspondiente revisión del proceso, para ello se implementan una serie de pruebas con usuarios y a nivel de código mediante pruebas de caja negra para evaluar la funcionalidad y realizar los cambios que sean necesarios.

Finalizada la etapa de desarrollo, fue necesario testear y comprobar las funcionalidades de los principales módulos del sistema, para ello se hace uso de pruebas de caja negra (Anexo 9) que permitieron controlar y corregir pequeños errores que se presentaron en las interfaces desarrolladas.

Se comprobó el funcionamiento del proceso de registro de animal (Tabla 31), se corrigieron errores como la validación de daos alfanuméricos, otros procesos como el registro de historial clínico (Tabla 35) no presentaron inconvenientes.

Culminados el desarrollo y pruebas se confeccionan y generan los correspondientes manuales, como el de usuario (Anexo 11) para especificar detalladamente el funcionamiento del sistema; también se genera el manual técnico (Anexo 12) que servirá como guía para futuros desarrollos o modificaciones sobre el programa inicial.

3.2.2 Recolección de datos

3.2.2.1 Recursos materiales

- Recursos bibliográficos: Tesis e investigaciones del centro de información agraria, Artículos científicos de revistas, Libros en línea.
- Herramientas hardware: Computador de escritorio para desarrollo de la herramienta, computador portátil para fines investigativos.
- Herramientas software: Python como base para el desarrollo, Django como framework de apoyo, MySQL para la gestión de base de datos.
- Talento humano: Autora del proyecto, personal administrativo del establecimiento.

3.2.2.2 Métodos y técnicas

La investigación se complementa con el uso del método analítico, este se desprende del método científico y es utilizado en diferentes ciencias para diagnósticos problemas, lo que lo hace muy útil en la definición de requerimientos.

Se usa también el método deductivo, este para estructurar la temática principal sobre el desarrollo e implementación del sistema. Como técnicas, se hace uso de la entrevista y fichas de observación directa sobre los principales procesos.

3.2.3 Análisis estadístico

La hacienda cuenta con quince empleados fijos, los mismos abarcan la población total y serán tomados como muestra sin la necesidad de establecer fórmulas estadísticas ya que la población es finita y plenamente conocida.

Para el levantamiento de información se trabajó con encuesta a los empleados y entrevista al administrador que son los encargados de los principales procesos, bajo esta premisa, no es necesaria la aplicación de fórmulas estadísticas ya que la muestra para la investigación es plenamente conocida.

La entrevista (Anexo 2), consta de preguntas abiertas que buscan delimitar en función del criterio de los involucrados los principales aspectos que impiden un adecuado análisis y trazabilidad en la gestión de ganado.

4. Conclusiones

Finalizado el desarrollo y evaluación de la propuesta, surgen como conclusiones las siguientes aportaciones:

Las técnicas de observación directa y entrevistas fueron fundamentales y eficientes al momento de definir los requisitos funcionales del sistema; el visualizar y dar seguimiento a los procesos permitió entender y delimitar una solución acorde a las necesidades de la hacienda.

Los diagramas UML utilizados son precisos y facilitan el proceso de desarrollo, que además complementado con la metodología de desarrollo SCRUM permitió tener total control del flujo de desarrollo, sin exceder de los tiempos establecidos de manera ágil y flexible.

La utilización de herramientas de código libre permite la elaboración de un aplicativo eficiente, evitando gastos por adquisición de licencias, lo que es valor agregado para el usuario.

La digitalización de información y el sistema como tal permiten visualizar una marcada mejoría en la gestión de procesos administrativos de la hacienda, se lleva seguimiento de eventos, palpaciones y procesos clínicos de manera eficiente, además, los gráficos estadísticos planteados cumplen las expectativas de los usuarios.

El sistema cuenta con una interfaz amigable con una navegación sencilla, por lo que su utilización no resulta compleja para ningún usuario.

5. Recomendaciones

Si bien es hecha a la medida, la propuesta puede ser implementada en diferentes haciendas ganaderas, sin embargo, se recomienda que para este proceso se amplíe la población de estudio, de manera que se puedan tener mayores y mejores criterios sobre los procesos que intervienen en la crianza de ganado vacuno.

En cuanto al rendimiento y uso del aplicativo, se recomienda la utilización de navegadores actualizados, ya que el sistema cuenta con diferentes plugins y librería que de usar navegadores obsoletos puede que no se las llegue a aprovechar en plenitud.

Previo a la implementación del sistema, se recomienda integrar planes de capacitación, así como hacer uso tanto del manual técnico como el manual de usuario proporcionado para garantizar el correcto uso de la aplicación.

Se recomienda a la parte administrativa establecer políticas de acceso y gestión de contraseñas con la finalidad de maximizar el rendimiento del sistema.

Como trabajo futuro, y conforme crezca la cantidad de registros en el sistema, se recomienda implementar un módulo para la generación de respaldos de base de datos, así como otras medidas de seguridad como replicación, algo que MySQL integra casi automáticamente.

6. Bibliografía

- Almarales, M., Goire, M., & García, O. (2019). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la enseñanza de la Programación Orientada a Objetos. *Maestro Y Sociedad, 16*(3), 620-631. Obtenido de https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/4989
- Benítez, Á., & Arias, Á. (2017). Curso de Introducción a la Administración de Bases de Datos: 2ª Edición. Madrid: IT Campus Academy. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=35YSDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=base+de+datos+que+es&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiNgLqc99rXAhUKMd8KHWqdDTMQ6AEIMjAC#v=onepage&q=base%20de%20datos%20que%20es&f=false
- Challco, B. M., Masó, J., & Mayos, L. P. (2017). Estudio del estándar WATERML.
 Geofocus: Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información
 Geográfica(19),
 doi:https://www.readcube.com/articles/10.21138%2Fgf.485
- Chica, L. (2020). Desarrollo de un template responsive para publicidad bajo la tecnología Zurb Foundation. *Revista ODIGOS*, 1(3), 27 -46. doi:https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/ro/article/view/369/182
- Chiroldes, M. E., Arencibia, N. M., Vitón, A. A., Linares, M., & Rodríguez, M. (2020).

 Diseño del sitio web de la Universidad Virtual de Salud de Pinar del Río.

 Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 1-8. Retrieved from http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v24n3/1561-3194-rpr-24-03-e4388.pdf
- Código Integral Penal. (2014). Código Orgánico Integral Penal. Quito: Asamblea Nacional del Ecuador. Retrieved from https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/03/COIP_feb2018.pdf

- Cuevas, A. (2019). *Programar con Python* 3. Madrid: Lulu. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=e4K4DwAAQBAJ&pg=PA15&dq=% 22python+es%22&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj9663Y4PLzAhUgQjABHQP XBycQ6AF6BAgHEAl#v=onepage&q=%22python%20es%22&f=false
- Eguíluz, J. (2019). *Introducción a JavaScript*. Madrid: www.librosweb.es. Obtenido de

 http://190.57.147.202:90/xmlui/bitstream/handle/123456789/430/introduccio

n_javascript%20(1).pdf?sequence=1

- Giraldo, Y. (2018). *Diseño de una base de datos para la empresa TeleVVD*. Bogotá:

 Fundación Universitaria los Libertadores. Retrieved from https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2938/Giraldo_Yeison_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Iguasnia, L. (2020). Desarrollo de prototipo de sistema web para el registro y control de mantenimientos de equipos para la empresa RIGHTTEK Tecnología Apropiada S.A. en la ciudad de Guayaquil. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Retrieved from http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/52635/1/B-CISC-PTG-1886-2021%20Iguasnia%20Amaguaya%20Laura%20Magaly.pdf
- INEC. (2017). Datos Estadísticos Agropecuarios. Resumen ejecutivo. Sistema Estadístico Agropecuario Nacional (SEAN). Encuesta de superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). QUITO. Retrieved from https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ES PAC_2017.pdf

- Isla, & Robles. (2019). Sistema de información bajo un entorno web en la gestión de negocio de La Empresa Inversiones JyC. Lima: Universidad César Vallejo.

 Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50136/Isla_IJ J-Robles_PCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Johannes. (2020). Implementación de un sistema de información para optimizar el proceso de mejoramiento genético de ovinos en la Comunidad Campesina de Yurajhuanca. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

 Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1992/1/T026_72647100_T.
- Ley de propiedad intelectual. (2014). *SICE*. Retrieved from Derechos de propiedad intelectual: http://www.sice.oas.org/int_prop/nat_leg/ecuador/l320b.asp
- López, E., & Pastrana, A. (2018). Software para a gestión del historial clínico y facturación. Quito: Universidad Tecnológica Israel. Obtenido de http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/1713/1/UISRAEL-EC-SIS-378.242-2018-040.pdf
- Lozano, S., Suescún, E., Vallejo, P., Mazo, R., & Correa, D. (2020). Comparando dos estrategias de aprendizaje activo para enseñar Scrum en un curso introductorio de ingeniería de software. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 83-94. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052020000100083&script=sci_arttext&tlng=en
- Luna, F., Peña, C., & Iacono, M. (2018). Programación web Full Stack 15 PHP y

 MySQL: Desarrollo frontend y backend Curso visual y práctico (Vol. 15).

- Madrid: RedUsers. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=XyBFDwAAQBAJ&pg=PA2&dq=que +es+postgresql&hl=es-
- 419&sa=X&ved=0ahUKEwj9oZCj16vaAhXIwFkKHdboCqMQ6AEIVzAJ#v= onepage&q=que%20es%20postgresql&f=false
- Machín, I. (2018). Diseño del componente generación de tutoría para el aprendizaje de la programación orientada a objetos. *Revista Espacios, 39*(10), 14. Obtenido de http://www.revistaespacios.com/a18v39n10/18391014.html
- Martinez, X. (2019). Diseño de páginas web: Wordpress para todos los públicos.

 Barcelona: Editorial UOC. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=E10tEAAAQBAJ&pg=PT39&dq=%2 2+javascript+es%22+2018&hl=es-
 - 419&sa=X&ved=2ahUKEwjOk9aBy8LxAhV1TTABHd7iCn0Q6AF6BAgEEAI #v=onepage&q=%22%20javascript%20es%22%202018&f=false
- Montalvo, W., Encalada, P., Miranda, A., García, C., & Marcelo, G. (2020).
 Implementación de OPC UA en una Plataforma Web para la integración de comunicación en el área de producción. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 667-680. Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2385371021/fulltextPDF/24633020B1
 DD4185PQ/1?accountid=176861
- Montesino, J. (2020). Objeto virtual de aprendizaje como estrategia de enseñanza de la sintaxis del lenguaje de programación PHP. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadore. Obtenido de https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3280/Montesi no Jose 2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Pablos, D., López, Romo, & Medina. (2019). Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa. Madrid: ESIC. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hnCLDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=sistemas+de+informaci%C3%B3n&ots=V45wltLuEa&sig=FE7CEt kFuGRtWKV5mBu2PgyaNq4#v=onepage&q=sistemas%20de%20informaci%C3%B3n&f=false
- Pérez Ibarra, S. G., Quispe, J. R., Mullicundo, F. F., & Lamas, D. A. (2021).

 Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el FrontEnd al BackEnd. XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computació (pp. 347-350). Chilecito, La Rioja: Red de Universidades con Carreras en Informática.

 Retrieved from http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/120476/Ponencia.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pérez, L., Macías, J., Gómez, L., Cardoso, D., & Simón, L. (2020). Sistema informático para apoyar el proceso de planificación por objetivos en las entidades cubanas. Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas, 13(6), 59-68. Retrieved from https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/583/484
- Planifficación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021*.

 Retrieved from Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021:

 http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCTFINAL_0K.compressed1.pdf
- Ramos, Jaramillo, & Campoverde. (2020). Propuesta de sistema de costos en una finca ganadera de la provincia de sucumbíos periodo 2018. Quito:

- Universidad Israel. Obtenido de http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2493/1/UISRAEL-EC-CPA-378.242-2020-001.pdf
- Riccardi, Y., Vega, R. ., & Miyares, E. (2018). Aplicación del Responsive Web

 Design en la creación e implementación del sitio Web del Centro de

 Histoterapia Placentaria. Revista Cubana de Informática Médica, 10(1), 16
 27. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rcim/v10n1/rcim03118.pdf
- Rodriguez, M. A., Zambrano, J. A., Acosta, I. P., & Cedeño, C. Z. (2019). Aplicación web para gestionar los procesos administrativos de las Asociaciones Agropecuarias del cantón Chone de la provincia de Manabí. *Revista Científica Sinapsis*, 2(15), 1-10. Retrieved from https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/sinapsis/article/view/200/294
- Romero. (2020). Crianza de la hembra bovina lechera. sistema , ventajas y desventajas.garantía de la producción futura de leche. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de http://186.3.32.121/bitstream/48000/16119/1/ECUACA-2020-MV-DE00009.pdf
- Ruiz, E. (2017). Nuevas tendencias en los sistemas de información. Madrid:

 Editorial Centro de Estudios Ramon Areces SA. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=6ZVADwAAQBAJ&oi=fnd&pg =PA15&dq=sistemas+de+informaci%C3%B3n&ots=w-MAPao1_a&sig=JnuA6BKdr0izjWWA1diJorf_GBc#v=onepage&q=sistemas %20de%20informaci%C3%B3n&f=false
- Sandoval, F., Campo, J., & Banquez, F. (2018). Sistema ERP para el sector ganadero venezolano basado en una solución de código abierto.

- Universidad Ciencia y Tecnología, 22(87), 44-53. Obtenido de https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/185/244
- Sanz, R. (2021). Desarrollo de una aplicación web multilingüe de términos especializados aplicados a la ingeniería aeroespacial. Valencia España:

 Universitat Politècnica de València. Retrieved from https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/163781/Sanz%20-%20Desarrollo%20de%20una%20aplicaci%c3%b3n%20web%20multiling%c3%bce%20de%20t%c3%a9rminos%20especializados%20aplicados%20a%20la%20ing...pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sornoza, J., Crespo, C., & Reyes, G. (2019). Análisis de carga de puntos georeferenciados utilizando OpenStreetMap, Php y Ajax . *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 26(2), 307-316. Obtenido de https://search.proquest.com/docview/2307954849/fulltextPDF/BB63C30C2 690416APQ/1?accountid=176861
- Tejera, F., Aguilera, D., & Vilchez, J. (2020). Lenguajes de programación y desarrollo de competencias clave. Revisión sistemática. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 1-16. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v22/1607-4041-redie-22-e27.pdf
- Torres, García, Rivas, Perea, Angón, & Pablos, D. (2016). Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical de Ecuador. caso de la provincia de Manabí. *Revista Científica*, 330-337. Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/959/95941173009.pdf
- Valarezo, M., Honores, J., Gómez, A., & Vinces, L. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. 3C Tecnología. Glosas De

- Innovación Aplicadas a La Pyme, 28-49. Retrieved from http://ojs.3ciencias.com/index.php/3c-tecnologia/article/view/618
- Vecín, D. (2019). Sistema de información geográfica para la gestión de las explotaciones apícolas de la provincia de León. León: Universidad de León.
 Obtenido de https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/12289/Daniel%20Vec%c3%adn%20Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vidal, P., & Martin, A. (2019). Experiencia de Usuario + Web Responsivo: Un Estudio desde la Perspectiva de un Enfoque Integrado. *Informe Científico Técnico UNPA, 12*(1), 49-75. doi:http://doi.org/10.22305/ict-unpa.v12.n1.703

8. Anexos

8.1 Anexo 1. Formato de encuesta



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Formato de Encuesta

Objetivo: Identificar las principales falencias en los procesos manuales que lleva la hacienda en el registro de la producción y reproducción ganadera para poder dar soluciones automatizadas.

Instrucciones: Marque una opción según su criterio.

1.	¿Cuál son sus labores cotidianas en la hacienda?
	O De seguimiento y control
	O De campo
	O Ambas
2.	¿Cuenta con algún medio para el registro de sus tareas diarias?
	O Si
	O No
	O No sabe del tema
3.	¿Considera usted eficiente el control de tareas actual?
	O Muy de acuerdo
	O De acuerdo
	O Neutral
	O En desacuerdo
	O Muy en desacuerdo
4.	¿Ha utilizado con regularidad sistemas de información en la web?
	O Frequentemente

	O Casi siempre				
	O No sabe del tema				
	O Regularmente				
	O Nunca				
5.	¿Considera usted que la implementación de una herramienta				
	informática aportaría en su rendimiento laboral?				
	O Muy de acuerdo				
	O De acuerdo				
	O Neutral				
	O En desacuerdo				
	O Muy en desacuerdo				
6.	¿Qué proceso considera usted que es fundamental automatizar?				
	O Gestión de informes				
	O Seguimiento de tareas				
	O Registro de datos				
	O Todos los anteriores				
7.	¿Considera usted que el control de reproducción se realiza cor				
	eficiencia?				
	O Muy de acuerdo				
	O De acuerdo				
	O Neutral				
	O En desacuerdo				
	O Muy en desacuerdo				
8.	¿Considera usted que el control de producción se realiza con				
	eficiencia?				
	O Muy de acuerdo				
	O De acuerdo				
	O Neutral				
	O En desacuerdo				
	O Muy en desacuerdo				

8.2 Anexo 2. Formato de entrevista



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Formato de Entrevista

Objetivo: Identificar las principales falencias en los procesos manuales que lleva la hacienda en el registro de la producción y reproducción ganadera para poder dar soluciones automatizadas.

- 1. ¿Cuál es su principal motivación para la implementación de un sistema web?
- 2. ¿La empresa cuenta con los recursos necesarios para la integración de tecnología?
- 3. Detalle los procesos que más inconvenientes generan
- 4. ¿Qué características desearía que el sistema implemente?
- 5. ¿Cuál es el proceso para el seguimiento de actividades?
- 6. ¿Existe un adecuado control del proceso de producción?

8.3 Anexo 3. Resultados de la encuesta

Objetivo: Conocer el flujo de trabajo y los principales inconvenientes que el mismo presenta a los empleados de la hacienda.

1. ¿Cuáles son sus labores cotidianas en la hacienda?

Tabla 1 Labores de los empleados

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
De seguimiento y control	5	0%
De campo	10	100%
No sabe del tema	0	0%
Total	15	100%

Se analiza cómo se distribuyen las labores del empleado. Murillo, 2021

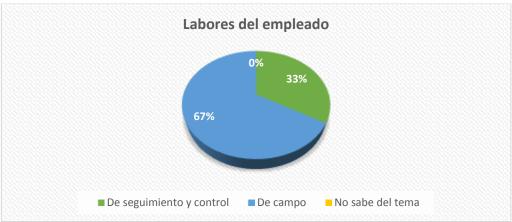


Figura 1. Labores del empleado Murillo, 2021

En esta pregunta la mayoría de empleados contestaron que se dedican a labores de campo, como el control de eventos, de proceso de gestación o de producción, por lo tanto, se consideraran estos procesos como críticos para la investigación.

2. ¿Cuenta con algún medio para el registro de sus tareas diarias?

Tabla 2. Registro de tareas por parte de empleados

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	15	100%
No sabe del tema	0	0%
Total	15	100%

Se analiza la manera en que los empleados realizan y registran su tarea. Murillo, 2021



Figura 2. Proceso de registro de información Murillo. 2021

Se concluye que no existe un mecanismo claro para el registro de información, los empleados manifiestan no contar con uno, y de hacerlo, este se lleva en libretas, mismas que suelen deteriorarse o simplemente no contienen información exacta. Esto impide una correcta comunicación, ya que, si no existe el adecuado registro, tampoco se da el debido seguimiento a los procesos.

3. ¿Considera usted eficiente el control de tareas actual?

Tabla 3. Eficiencia en el control de tareas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Neutral	3	20%
En desacuerdo	11	73%
Muy en desacuerdo	1	7%
Total	15	100%

Se analiza la manera en que los empleados realizan y registran su tarea. Murillo, 2021

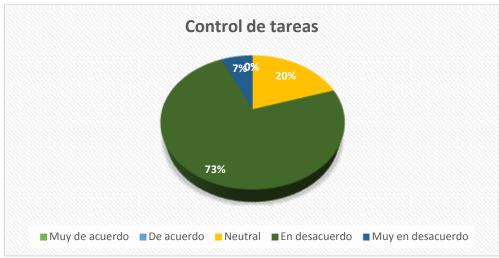


Figura 3. Eficiencia del control de tareas Murillo, 2021

En congruencia con la pregunta anterior, en esta también se refleja la inconformidad de los empleados al realizar sus tareas, el 73% se manifiesta en desacuerdo con la gestión actual, ya que consideran que la misma es insuficiente para poder diagnosticar o comprobar las tareas que se realizan.

4. ¿Ha utilizado con regularidad sistemas de información en la web?

Tabla 4. Conocimientos sobre sistemas de información

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	
Frecuentemente	5	33%	
Casi siempre	3	20%	
No sabe del tema	4	27%	
Regularmente	0	0%	
Nunca	3	20%	
Total	15	100%	

Se analiza el nivel de conocimiento y familiarización de los empleados en cuanto al uso de sistemas informáticos. Murillo, 2021

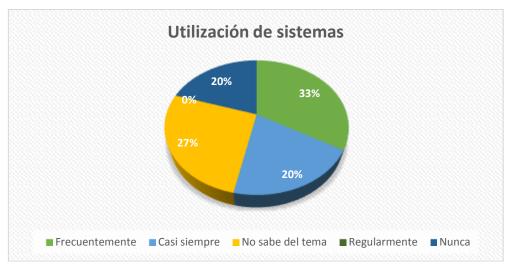


Figura 4. Interacción de empleados con sistemas informáticos Murillo, 2021

La mayoría de empleados encuestados (33%) afirma que de manera frecuente interactúa con sistemas informáticos, sin embargo, altos porcentajes afirman que no saben del tema 27%, o nunca han usado un sistema informático (20%). Es importante tener en cuenta estos aspectos al momento de desarrollar el sistema, ya que se debe considerar que no todos los usuarios conocer en flujo, por la que las interfaces deben ser intuitivas y amigables con el usuario.

5. ¿Considera usted que la implementación de una herramienta informática aportaría en su rendimiento laboral?

Tabla 5. Perspectivas sobre la implementación del sistema

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	7	44%
De acuerdo	4	25%
Neutral	5	31%
En desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	15	100%

Se analiza el criterio del empleado frente a la implementación del sistema Murillo, 2021



Figura 5. Perspectivas sobre la implementación del sistema Murillo, 2021

El 44% de empleados presenta expectativas favorables en cuanto a la implementación del sistema, ya que consideran que sí sería un gran aporte a su gestión laboral; un 25% se mantiene de acuerdo con la premisa, mientras que el 31% se mantiene neutral. Esto se debe justamente a la falta de conocimiento, por lo que es importante interactuar con el usuario de manera que se vaya familiarizando, la fase de pruebas y capacitaciones serán fundamentales.

6. ¿Qué proceso considera usted es fundamental automatizar?

Tabla 6. Procesos a automatizar

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Gestión de informes	3	20%
Seguimiento de tareas	12	80%
Registro de datos	0	0%
Todos los anteriores	0	0%
Total	15	100%

Se analiza el criterio del empleado frente a la implementación del sistema. Murillo, 2021



Figura 6. Procesos a automatizar Murillo, 2021

El 20% de los empleados encuestados consideran que la gestión de informes es el principal proceso que debe ser automatizado, sin embargo, la gran mayoría como fue el 80% de los encuestados, se muestran de acuerdo en afirmar que todos los procesos mencionados deben ser revisados y automatizados en la medida de lo posible.

7. ¿Considera usted que el control de reproducción se realiza con eficiencia?

Tabla 7. Análisis del proceso de reproducción de ganado

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Neutral	3	20%
En desacuerdo	12	80%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	15	100%

Se analiza el criterio del empleado en relación al proceso de reproducción Murillo, 2021



Figura 7. Análisis del proceso de reproducción Murillo, 2021

La gran mayoría de encuestados, correspondiente al 80% se manifiestan en desacuerdo al afirmar que el proceso de reproducción de realiza de manera eficiente, por su parte un 20% estuvo neutral en esta pregunta.

8. ¿Considera usted que el control de producción se realiza con eficiencia?

Tabla 8. Análisis del proceso de producción

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Neutral	3	20%
En desacuerdo	12	80%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	15	100%

Se analiza el criterio del empleado en relación al proceso de producción. Murillo, 2021



Figura 8. Análisis del proceso de producción Murillo, 2021

La gran mayoría de encuestados, correspondiente al 80% se manifiestan en desacuerdo al afirmar que el proceso de reproducción de realiza de manera eficiente, por su parte un 20% estuvo neutral en esta pregunta. Esto se debe a que no existe una manera eficiente de registrar o dar seguimiento al proceso.

8.4 Anexo 4. Resultados de la entrevista



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Entrevista

Entrevistado: Al administrador Dr. Fabricio Arcos Alcívar

1. ¿Cuál es su principal motivación para la implementación de un sistema web?

En la crianza y producción de ganado, siempre es importante el poder realizar análisis estadísticos, de esta manera se evalúa la trazabilidad, además es importante estar a la par de las tendencias actuales, sobre todo con los beneficios que aporta un sistema en el registro y análisis de información.

2. ¿La empresa cuenta con los recursos necesarios para la integración de tecnología?

Sí, la oficina principal cuenta con un ordenador portátil, para los capataces y empleados de campo, se pondrán a disposición Tablet con acceso internet de manera que no exista problema y se pueda dar seguimiento de sus actividades.

3. Detalle los procesos que más inconvenientes generan

En primer lugar, el registro de información, al momento, existen muchos errores cuando se registra el ingreso de un animal, generalmente se suelen duplicar códigos lo que luego no permite dar un seguimiento adecuado; otro punto importante es el control de procesos ya sea de reproducción o producción, no es posible conocer a ciencia cierta el estado de un animal.

4. ¿Qué características desearía que el sistema implemente?

Sería importante que cuente con interfaces amigables, ya que alguno de nuestros empleados tiene conocimiento básicos o nulos sobre el manejo de sistemas, también se debería integrar gráficos estadísticos para evaluar de mejor manera la trazabilidad.

5. ¿Cuál es el proceso para el seguimiento de actividades?

Los empleados registran los eventos en libretas que se les proporcionan, luego esta información es analizada y si hay disposición en tiempo se ingresaba en una hoja de Excel para poder realizar cálculos y sacar informes, lo que es algo tedioso e inconsistente.

6. ¿Existe un adecuado control del proceso de producción?

Para nada, es muy complejo de momento realizar análisis sobre el nivel de producción que tiene la hacienda.

8.5 Anexo 5. Diagramas de casos de uso

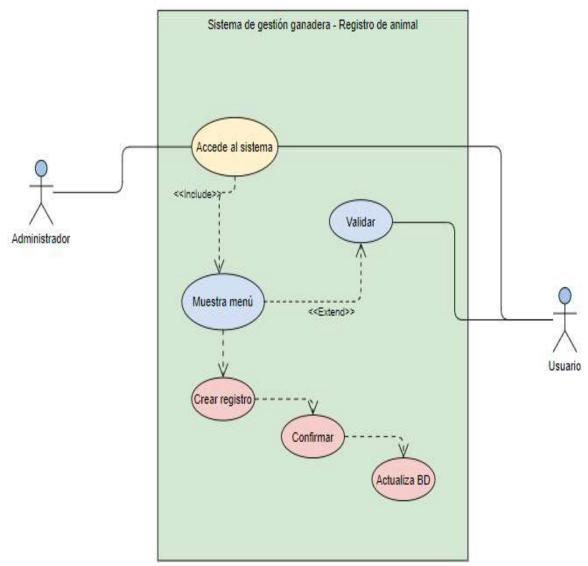


Figura 9. Caso de uso registro de datos Murillo, 2021

Tabla 9. Especificación caso de uso registro de animal

Caso de Uso	Registro de animal	Identificador:
		001
Actores	Administrador, usuarios con permiso	
Tipo	Primario)
Requerimiento		
relacionado		
Precondición	 Contar con 	perfil activo
	Contar con permiso of	de acceso al módulo
	 Sesión 	iniciada
Final exitoso	Se crea un nuevo registro de an	nimal, con código, raza y
	edad.	
Final fallido	El sistema emite mensaje o	con error suscitado
Descripción	Se especifica el flujo que se	lleva al momento de
	registrar un animal, se cuenta co	n dos actores, el super
	usuario y los usuarios a lo que se asignen permiso de	
	acceso. Los usuarios solicitan el formulario, registran los	
	datos y confirm	nan.
Flujo natural	 Autenticarse en 	el sistema
	El sistema valida per	rfiles y permisos
	3. Acceder a módu	ılo animales
	4. Solicitar formulario de registro	
	5. Llenar los campos en el formulario	
	6. Formulario es	validado
	7. Confirmar r	registro
	8. Actualización en b	oase de datos

Se detalla el funcionamiento de la interfaz de crear animales. Murillo, 2021

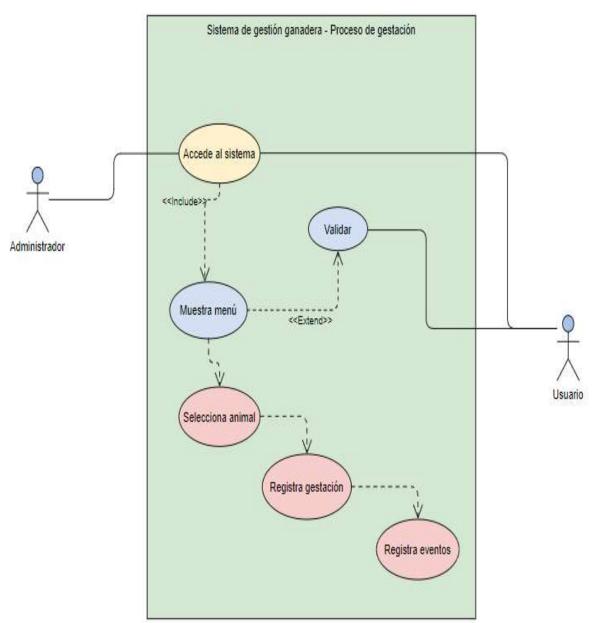


Figura 10. Caso de uso proceso reproducción Murillo, 2021

Caso de Uso	Reproducción	Identificador:
		002
Actores	Administrador, usuar	rios con permiso
Tipo	Primar	rio
Requerimiento	001	
relacionado		
Precondición	Contar contar	n perfil activo
	 Contar con permiso de acceso al módulo 	
	 Sesión 	n iniciada
Final exitoso	Se registra un nuevo proceso de reproducción para dar	
	seguimiento al	l mismo
Final fallido	El sistema emite mensaje	e con error suscitado
Descripción	Se especifica el flujo que s	se lleva al momento de
	registrar un proceso de reprodu	cción, el sistema permite
	dar seguimiento y registrar ev	ventos relacionados al
	proceso).
Flujo natural	1. Autenticarse e	en el sistema
	El sistema valida p	erfiles y permisos
	3. Acceder a móc	dulo gestación
	4. Solicitar formulario	de registro evento
	5. Llenar los campos	s en el formulario
	6. Formulario e	es validado
	7. Confirmat	r registro
	8. Actualización en	base de datos

Se detalla el funcionamiento de la interfaz de proceso de reproducción. Murillo, 2021

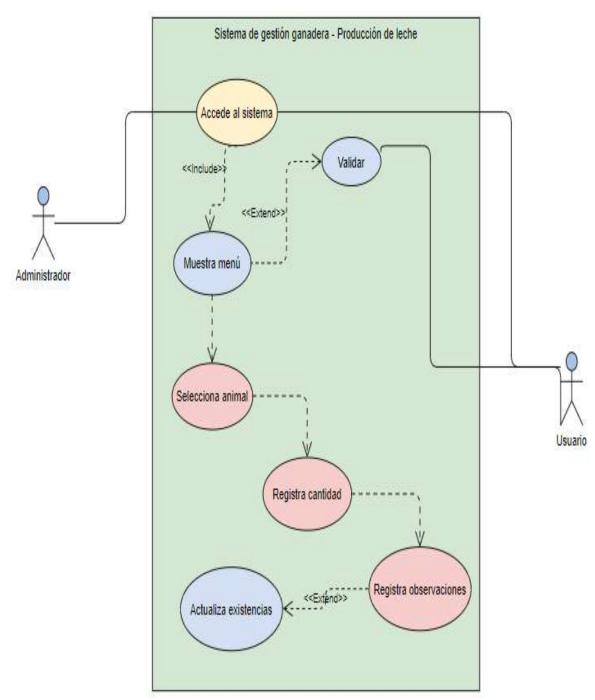


Figura 11. Caso de uso producción de leche Murillo, 2021

Tabla 11. Especificación caso de uso producción de leche

Caso de Uso	Registro de animal	Identificador:
		003
Actores	Administrador, usuarios con permiso	
Tipo	Primario	
Requerimiento	001	
relacionado		
Precondición	 Contar con perfil activo 	
	 Contar con permiso de acceso al módulo 	
	 Sesión ini 	
Final exitoso	Se registra un nuevo proceso producción y se actualiza	
	existencias e inventario para la generación de reportes	
Final fallido	El sistema emite mensaje con error suscitado	
Descripción	Se especifica el flujo que se lleva al momento de	
	registrar un proceso de producción, se selecciona los	
	animales que participan en el proceso y se actualiza stoc	
Flujo natural	 Autenticarse en 	n el sistema
	El sistema valida per	rfiles y permisos
	3. Acceder a módulo producción	
	4. Solicitar formulario de registro evento	
	5. Llenar los campos en el formulario	
	6. Formulario es validado	
	7. Confirmar registro	
	8. Actualización en b	oase de datos

Se detalla el funcionamiento de la interfaz de proceso de producción de leche. Murillo, 2021

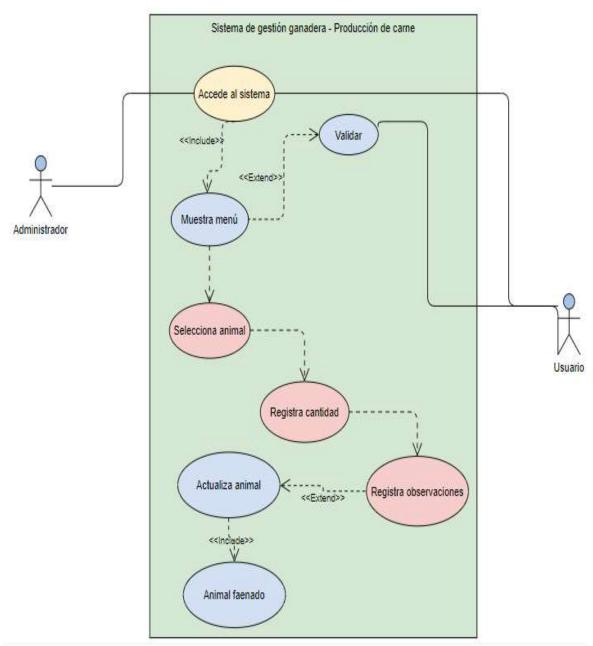


Figura 12. Caso de uso producción de carne Murillo, 2021

Tabla 12. Especificación caso de uso producción de carne

Caso de Uso	ación caso de uso producción de carne Registro de animal Identificador: 004		
Actores	Administrador, usuarios con permiso		
Tipo	Primario		
Requerimiento	001		
relacionado			
Precondición	 Contar con perfil activo 		
	 Contar con permiso de acceso al módulo 		
	 Sesión iniciada 		
Final exitoso	Se registra un nuevo proceso producción y se actualiza		
	existencias e inventario para la generación de reportes, en		
	este caso el estado del animal cambia a faenado		
Final fallido	El sistema emite mensaje con error suscitado		
Descripción	Se especifica el flujo que se lleva al momento de		
	registrar un proceso de producción, se selecciona los		
	animales que participan en el proceso y se actualiza stock		
Flujo natural	 Autenticarse en el sistema 		
	2. El sistema valida perfiles y permisos		
	3. Acceder a módulo producción		
	4. Solicitar formulario de registro evento		
	5. Llenar los campos en el formulario		
	6. Formulario es validado		
	7. Confirmar registro		
	8. Actualiza estado de animal a faenado		
	9. Actualización en base de datos		

Se detalla el funcionamiento de la interfaz de proceso de producción de carne. Murillo, 2021

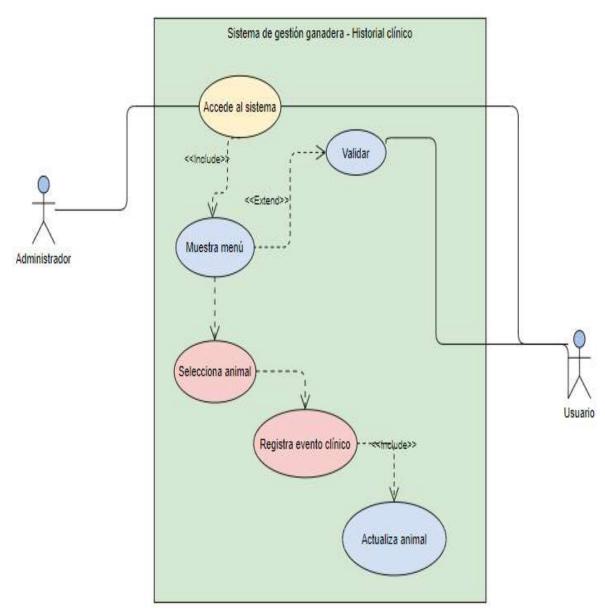


Figura 13. Caso de uso historia clínica Murillo, 2021

Caso de Uso	Registro de animal	Identificador:
		005
Actores	Administrador, usuarios con permiso	
Tipo	Primario	
Requerimiento	001	
relacionado		
Precondición	 Contar con perfil activo 	
	 Contar con permiso de acceso al módulo 	
	 Sesión iniciada 	
Final exitoso	Se registra un nuevo caso clínico	
Final fallido	El sistema emite mensaje con error suscitado	
Descripción	Se especifica el flujo que se lleva al momento de	
	registrar una actualización de la historia clínica de un	
	animal, se selecciona los animales que participan en e	
	proceso y se registra en evento.	
Flujo natural	 Autenticarse en el sistema 	
	2. El sistema valida perfiles y permisos	
	3. Acceder a módulo historia clínica	
	4. Solicitar formulario de registro	
	5. Llenar los campos en el formulario	
	6. Formulario es validado	
	7. Confirmar registro	
	8. Actualiza estado de animal	
	9. Actualización en base de datos	

Se detalla el funcionamiento de la interfaz de historia clínica. Murillo, 2021

8.6 Anexo 6. Estructura del sistema



Figura 14. Módulos y submódulos del sistema Murillo, 2021

8.7 Anexo 7. Diagrama de base de datos

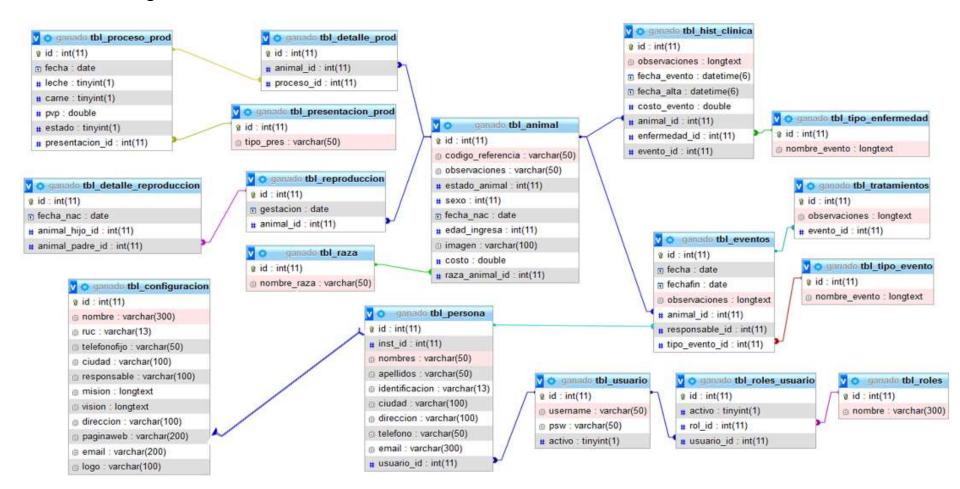


Figura 15. Diagrama de Base de datos Murillo, 2021

8.8 Anexo 8. Diccionario de datos

Tabla 14. Especificación de tabla tbl proceso prod

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Fecha	Date		Fecha de proceso
	Leche	Tinyint	1	Si es producción de leche
	Carne	Tinyint	1	Si es producción de carne
	Pvp	Double		Precio de venta
	Estado	Tinyint	1	Estado de proceso
Fk	Presentacion_id	Int	11	Relación a tabla presentación

Tabla que almacena lo relacionado a los procesos de producción. Murillo, 2021

Tabla 15. Especificación de tabla tbl_detalle_prod^o

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
Fk	Animal_id	Int	11	Relación a tabla animal
Fk	Proceso_id	Int	11	Relación a tabla proceso_prod

Tabla que almacena lo relacionado a los detalles de procesos de producción. Murillo, 2021

Tabla 16. Especificación de tabla tbl presentacion prod

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
Fk	Animal_id	Int	11	Relación a tabla animal

Tabla que almacena lo relacionado a las presentaciones de productos. Murillo, 2021

Tabla 17. Especificación de tabla tbl_reproduccion

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Gestación	Date		Fecha de inicio gestación
Fk	animal_id	Int	11	Relación a tabla animal

En esta tabla se registrarán los procesos de producción. Murillo, 2021

Tabla 18. Especificación de tabla tbl_detalle_reproduccion

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	Id	Int	11	Llave primaria
	Fecha_nac	Date		Fecha de parto
Fk	Animal_hijo_id	Int	11	Relación a tabla animal
Fk	Animal_padre_id	Int	11	Relación a tabla animal

Se especifica el detalle de animales nacidos. Murillo, 2021

Tabla 19 Especificación de tabla tbl. raza

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Nombre_raza	Varchar	50	Nombre de la raza

En esta tabla se almacena un listado de razas de animales. Murillo, 2021 Tabla 20. Especificación de tabla tbl_animal

Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
ld	Int	11	Llave primaria
Codigo_referencia	Varchar	50	Código del animal ingresado
Observaciones	Varchar	50	Detalles del animal
Estado_animal	Int	11	Estado en que se encuentra
			el animal [vivo, gestación,
			muerto, enfermo, faenado]
Seco	Int	11	Sexo del animal
Fecha_nac	Date		Fecha de nacimiento
Edad_ingresa	Int	11	Edad que tenía cuando se
			registró
Imagen	Varchar	100	Imagen de referencia
Costo	Double		Costo de ingreso del animal
Raza_animal_id	Int	11	Relación a tabla raza
	Id Codigo_referencia Observaciones Estado_animal Seco Fecha_nac Edad_ingresa Imagen Costo	Id Int Codigo_referencia Varchar Observaciones Varchar Estado_animal Int Seco Int Fecha_nac Date Edad_ingresa Int Imagen Varchar Costo Double	Id Int 11 Codigo_referencia Varchar 50 Observaciones Varchar 50 Estado_animal Int 11 Seco Int 11 Fecha_nac Date Edad_ingresa Int 11 Imagen Varchar 100 Costo Double

En esta tabla se almacena el detalle de animales ingresados. Murillo, 2021

Tabla 21. Especificación de tabla tbl tipo enfermedad

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Nombre_evento	Varchar	50	Nombre de enfermedad

En esta tabla se almacena un listado de tipos de enfermedades. Murillo, 2021

Tabla 22. Especificación de tabla tbl_hist_clinica

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Observaciones	Longtext		Detalle de historia clínica
	Fecha_evento	Datetime		Fecha de actualización
	Fecha_alta	Datetime		Fecha de alta
	Costo_evento	Double		Inversión por enfermedad
Fk	Animal_id	Int	11	Relación a tabla animal
Fk	Enfermedad_id	Int	11	Relación a tabla
				tipo_enfermedad
Fk	Evento_id	Int	11	Relación a tabla tbl_eventos

En esta tabla se detalla la historia clínica del animal. Murillo, 2021

Tabla 23. Especificación de tabla tbl_tratamientos

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Observaciones	Longtext		Detalle de tratamiento
Fk	Evento_id	Int	11	Relación tabla tbl_eventos

Listado de tratamientos que se aplican a animales. Murillo, 2021 Tabla 24. Especificación de tabla tbl_configuracion

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Nombre	Varchar	300	Nombre de la empresa
	Ruc	Varchar	13	Registro único contribuyente
	Telefonofijo	Varchar	10	Teléfono de la empresa
	Ciudad	Varchar	100	Ciudad ubicación
	Responsable	Varchar	100	Representante legal
	Mision	Longtext		Misión de la empresa
	Vision	Longtext		Visión de la empresa
	Dirección	Varchar	100	Dirección de la empresa
	Paginaweb	Varchar	200	Dirección web de la empresa
	Email	Varchar	200	Email de la empresa
	Logo	Varchar	100	Logo de la empresa

En esta tabla se detalla la información básica de la hacienda. Murillo, 2021

Tabla 25. Especificación de tabla tbl tipo evento

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Nombre_evento	Longtext		Nombre de los eventos

Listado de eventos que se realizan sobre los animales. Murillo, 2021 Tabla 26. Especificación de tabla tbl_eventos

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	ld	Int	11	Llave primaria
	Fecha	Date		Fecha del evento
	Fechafin	Date		Fecha de finalización
	Observaciones	Longtext		Observaciones del evento
Fk	Animal_id	Int	11	Relación a tabla animal
Fk	Responsable_id	Int	11	Relación a tabla persona
Fk	Tipo_evento_id	Int	11	Relación a tabla tipo_evento

En esta tabla se registran diferentes eventos sobre animales. Murillo, 2021

Tabla 27. Especificación de tabla tbl roles

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción	
Pk	Id	Int	11	Llave primaria	
	Nombre	Varchar	300	Nombre del rol	

Listado de roles que tendrán usuarios del sistema. Murillo, 2021

Tabla 28. Especificación de tabla tbl roles usuario

	_	Tamaño	Descripción
ld	Int	11	Llave primaria
Activo	Tinyint	1	Si el usuario está activo
Rol_id	Int	11	Relación a tabla roles
Usuario_id	Int	11	Relación a tabla usuario
	Activo Rol_id	Activo Tinyint Rol_id Int	Activo Tinyint 1 Rol_id Int 11

Listado de roles que tendrán usuarios del sistema. Murillo, 2021 Tabla 29. Especificación de tabla tbl_usuario

Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Id	Int	11	Llave primaria
Username	Varchar	50	Nombre de usuario
Psw	Varchar	50	Clave de acceso
Activo	Tunyint	1	Si el usuario está activo
	Id Username Psw	Id Int Username Varchar Psw Varchar	Id Int 11 Username Varchar 50 Psw Varchar 50

Tabla que contiene información de usuarios del sistema. Murillo, 2021

Tabla 30. Especificación de tabla tbl_persona

Key	Dato	Tipo	Tamaño	Descripción
Pk	Id	Int	11	Llave primaria
Fk	Inst_id	Int	11	Relación a tabla
				tbl_configuracion
	Nombres	Varchar	50	Nombre de la persona
	Apellidos	Varchar	50	Apellidos de la persona
	Identificacion	Varchar	13	Identificación de la persona
	Ciudad	Varchar	100	Ciudad donde reside la
				persona
	Dirección	Varchar	100	Calles
	Teléfono	Varchar	50	Teléfono de la persona
	Email	Varchar	50	Correo electrónico de la
				persona
	Usuario_id	Int	11	Relación a tabla usuario

Tabla que contiene información de usuarios del sistema. Murillo, 2021

8.9 Anexo 9. Pruebas de caja negra

Tabla 31. Prueba de módulo registro de animal

Código prueba	Descripción	Resultado esperado	Tipo de error / Observaciones
M0-P1	Se debe solicitar al administrador usuario y contraseña, se validan credenciales y se da paso.	Si	Ninguna
M0-P2	El sistema muestra el listado de animales, si se cuenta con permisos está disponible la acción ADICIONAR.	Si	Ninguna
M0-P3	Con el formulario desplegado se deben mostrar los campos obligatorios, el formulario valida la integridad de datos.	No	El formulario no validaba datos numéricos, se corrige inconsistencia
M0-P4	Al dar clic en confirmar se almacena la información, se actualiza la BD y se recarga el listado general	Si	Ninguna

Se especifican las pruebas y correcciones realizadas en la acción de registro de animal. Murillo, 2021

Tabla 32. Prueba de módulo proceso de gestación

Código prueba	Descripción	Resultado esperado	Tipo de error / Observaciones
M1-P1	Se debe solicitar al administrador usuario y contraseña, se validan credenciales y se da paso.	Si	Ninguna
M1-P2	El sistema muestra el listado de procesos activos y opción para registrar otro.	Si	Ninguna
M1-P3	Al registrar el proceso, en el listado de animales aparecen únicamente hembras que no se encuentren en un proceso activo	No	Se mostraban animales machos, se corrigió la inconsistencia.
M1-P4	Al dar clic en confirmar se almacena la información, se actualiza la BD y se recarga el listado general	Si	Ninguna

Se especifican las pruebas y correcciones realizadas en la acción de registro de proceso de gestación.

Murillo, 2021

Tabla 33. Prueba de módulo proceso producción leche

Código prueba	Descripción	Resultado esperado	Tipo de error / Observaciones
M2-P1	Se debe solicitar al administrador usuario y contraseña, se validan credenciales y se da paso.	Si	Ninguna
M2-P2	El sistema muestra el listado de procesos realizados y opción para registrar otro.	Si	Ninguna
M2-P3	Al registrar el proceso, en el listado de animales aparecen únicamente hembras que no se encuentren enfermas ni en estado faenado.	Si	Ninguna
M2-P4	Al dar clic en confirmar se almacena la información, se actualiza la BD y se recarga el listado general	Si	Ninguna

Se especifican las pruebas y correcciones realizadas en la acción de registro de proceso de producción de leche.

Murillo, 2021

Tabla 34. Prueba de módulo proceso producción carne

Código prueba	Descripción	Resultado esperado	Tipo de error / Observaciones
M3-P1	Se debe solicitar al administrador usuario y contraseña, se validan credenciales y se da paso.	Si	Ninguna
M3-P2	El sistema muestra el listado de procesos realizados y opción para registrar otro.	Si	Ninguna
M3-P3	Al registrar el proceso, en el listado de animales aparecen únicamente los que no se encuentren enfermos ni en estado faenado.	Si	Ninguna
M3-P4	Al dar clic en confirmar se almacena la información, se cambia estado de animal a FAENAD, se actualiza la BD y se recarga el listado general	No	No se actualizaba el estado del animal

Se especifican las pruebas y correcciones realizadas en la acción de registro de proceso de producción de carne.

Murillo, 2021

Tabla 35.Prueba de módulo historial clínico

Código prueba	Descripción	Resultado esperado	Tipo de error / Observaciones
M4-P1	Se debe solicitar al administrador usuario y contraseña, se validan credenciales y se da paso.	Si	Ninguna
M4-P2	El sistema muestra el listado de casos clínicos registrados y la opción para generar uno nuevo	Si	Ninguna
M4-P3	Al registrar el proceso, en el listado de animales aparecen únicamente los que no se encuentren en estado faenado.	Si	Ninguna
M4-P4	Al dar clic en confirmar se almacena la información, se actualiza la BD y se recarga el listado general	Si	Ninguna

Se especifican las pruebas y correcciones realizadas en la acción de registro de historia clínica.

Murillo, 2021

8.10 Anexo 10. Ubicación de la hacienda

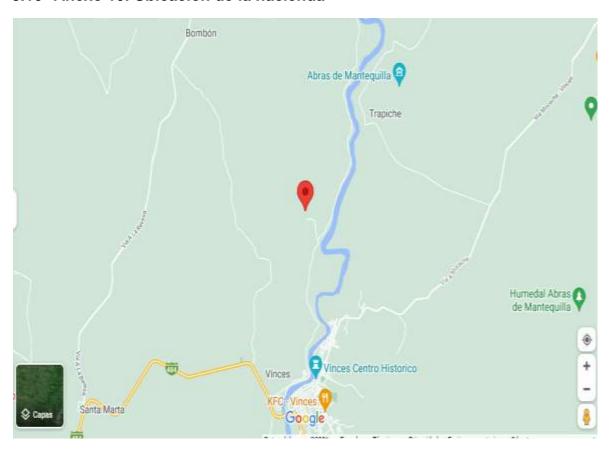


Figura 16. Ubicación de la Hacienda Murillo, 2021

8.11 Anexo 11. Manual de usuario



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

MANUAL DE USUARIO SISTEMA DE GESTIÓN GANADERA V 1.0

Elaborado por:

Murillo María

2021

Este documento tiene como objetivo facilitar a los usuarios el manejo y uso de cada una de las opciones y módulos presentados en el sistema de gestión ganadera.

Se ha buscado desde el diseño que el sistema sea amigable, adaptable y de fácil comprensión para los usuarios con alto, bajo o nulo conocimiento sobre el uso de sistemas.

En primera instancia para acceder al sistema se debe dirigir a la url:

http://cowgest-ec.ga/

En primera instancia se presenta una interfaz de bienvenida donde los usuarios conocer información sobre la hacienda:



Para acceder al sistema administrativo, es necesario dar clic sobre el botón **Iniciar** sesión de la parte superior de la pantalla:



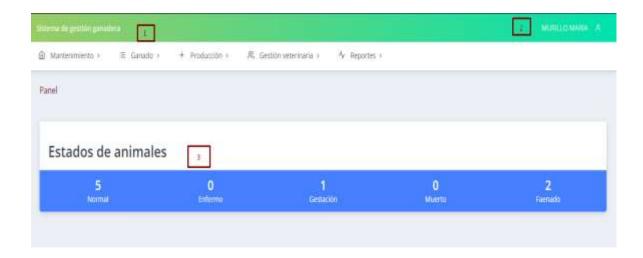
Al desplegar el inicio de sesión, el sistema solicita al usuario autenticarse:



La persona deberá ingresar su usuario y contraseña y dar clic en Iniciar Sesión. Si los datos son incorrectos, el sistema genera la alerta correspondiente:

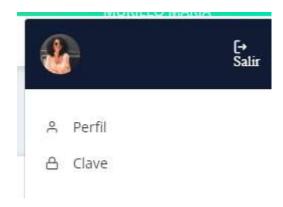


Caso contrario se muestra el menú principal del sistema de administración:



En la pantalla inicial se encuentran tres secciones principales:

- 1.- Presenta el menú del sistema, con cada uno de los módulos y submódulos disponibles para el usuario.
- 2.- Muestra el usuario en sesión y opciones para cambio de clave o cerrar la sesión:

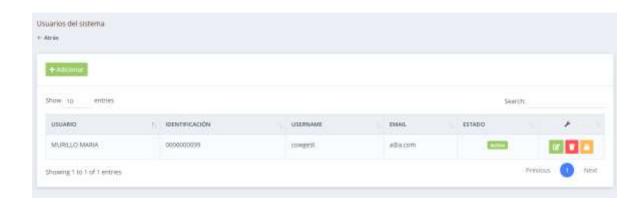


3. – Muestra datos estadísticos sobre el estado de los animales.

Módulos del sistema:

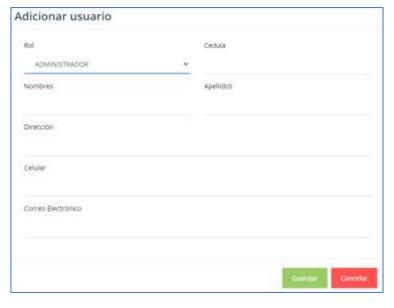
 Módulo Mantenimiento: Permite el control de información básica de la hacienda, los submódulos que lo componen son Usuarios, Roles y Configuración.

Usuarios



Permite el registro y control de usuarios del sistema, las acciones con las que cuenta son:

- Adicionar .- Permite crear un nuevo registro, al dar clic sobre esta se despliega un modal para el registro del usuario:



En este formulario se debe registrar la información del usuario, al dar clic en Guardar se valida el formulario, si el mismo es correcto se almacena el registro.

- .- Acción editar que permite la modificación de un registro.
- .- Acción eliminar, este permite borrar del sistema los datos del usuario.
- .- Permite activar o desactivar el acceso del usuario al sistema.

Roles



Este módulo permite administrar los tipos de usuario del sistema, cuenta con acciones para:

+ Adicionar .- Permite crear un nuevo registro, al dar clic sobre esta se despliega un modal:



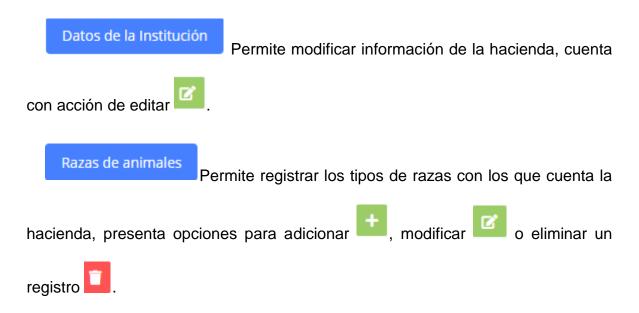
Al dar clic en guardar se almacenará el registro.

- .- Acción editar que permite la modificación de un registro.

Configuraciones



Este sub módulo está divido en secciones, presenta opciones para administrar datos básicos de la empresa e información importante para el funcionamiento como tipos de razas, tipos de eventos, enfermedades y tratamientos.



Permite el registro de tipos de eventos o actividades que se llevan en la hacienda, como procesos de vacunación y otros, presenta opciones para adicionar , modificar o eliminar un registro.

Enfermedades

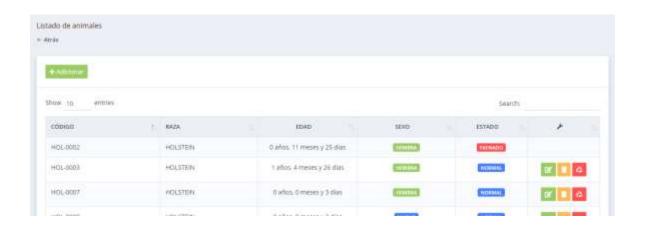
Permite registrar diferentes tipos de enfermedades para el registro de casos clínicos, presenta opciones para adicionar , modificar o eliminar un registro.

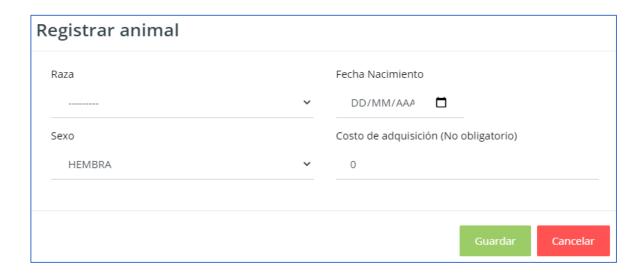
Tratamientos

Permite registrar diferentes tipos de tratamientos para el registro de casos clínicos, presenta opciones para adicionar , modificar o eliminar un registro.

 Módulo Ganado: Permite el control de información de los animales así como el seguimiento de eventos o procesos de gestación.

Ganado:

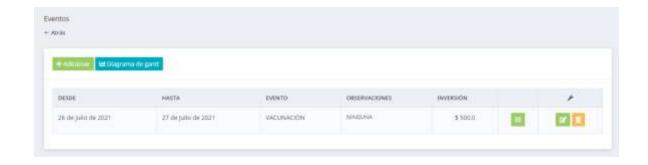




Entre los principales datos que se deben llenar, está la raza, el sexo y la fecha de nacimiento del mismo, se da clic en Guardar para almacenar el registro.

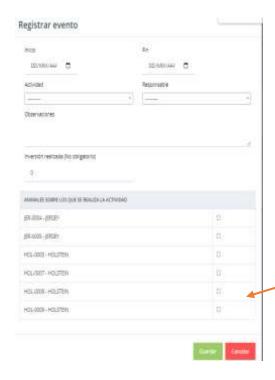
En este módulo también se encuentran acciones de editar , eliminar registrar el deceso del animal, en el mismo se debe especificar fecha y motivo.

o Eventos:



Esta acción permite el seguimiento y registro de todo tipo de evento que se realizan sobre los animales.

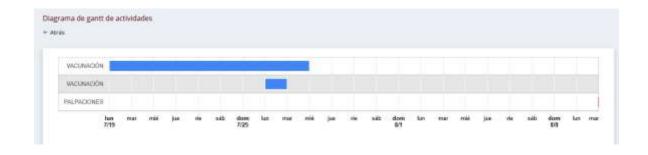
Al dar clic en + Adicionar se muestra el formulario de registro:



En este formulario se indica la fecha de inicio y fin, la actividad a realizar, la persona responsable y la inversión realizada, en la parte inferior se selecciona el animal o grupo de animales a los que se aplicó la actividad.

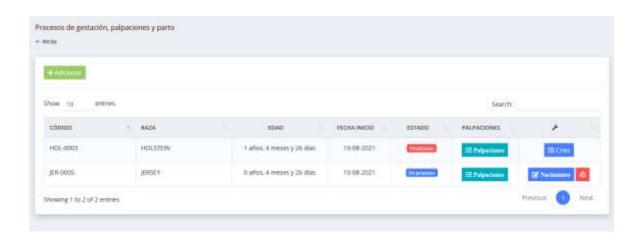
En este módulo en la parte superior también se encuentra la opción de

Le Diagrama de gantt que muestra una representación gráfica de los eventos
realizados:



También están las acciones de ver detalle , editar o eliminar el evento.

Gestación y palpaciones:



Este módulo controla el seguimiento que se le da a los procesos de gestación y palpaciones que se realiza a un animal, para agregar uno nuevo se da clic en

+ Adicionar

Registrar evento	
Animal	
HOL-0009 - HOLSTEIN	•
Fecha inicio gestación	
DD / MM / AAAA	
	Guardar, Cancelar

Se selecciona el animal y la fecha de inicio del proceso de gestación.

Para registrar las palpaciones, se debe dar clic sobre el siguiente botón:

este redirige hacia otra interfaz donde se deberá especificar el detalle:



En este módulo se da clic en adicionar para registrar la palpación.

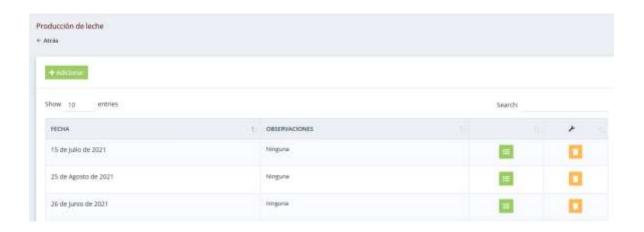
Para finalizar el proceso de gestación y registrar las crías, damos clic en Nacimiento, se despliega el formulario:



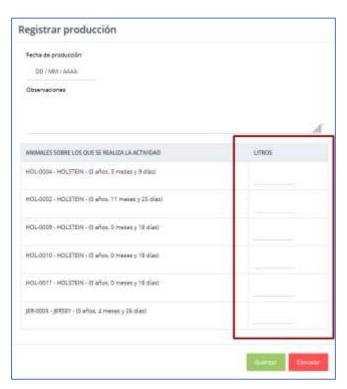
Aquí se especifica el detalle de animales nacidos.

 Módulo Producción: Permite registrar información sobre la producción tanto de leche como productos cárnicos.

Leche:



Damos clic en Adicionar para desplegar el formulario de registro:



En este formulario se debe registrar la fecha de ordeñamiento, las observaciones que se tengan y los litros de leche producidos por cada animal, como se observa en la imagen.

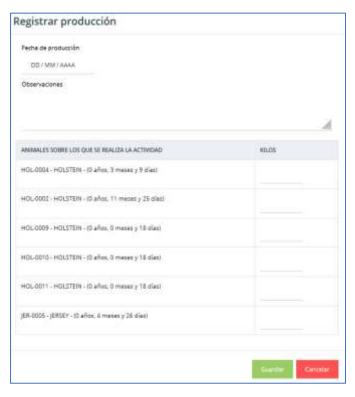
Una vez almacenado, para ver el detalle de lo producido se puede dar clic en



o Carne:



Este módulo tiene un funcionamiento similar al de producción de leche, para crear un nuevo registro damos clic en Adicionar:



Así mismo, en este formulario se deberá registrar la fecha de faenamiento, las observaciones y los kilos de carne obtenidos por cada animal, al confirmar el registro, el estado del animal cambiará a FAENADO, por lo que no podrá volver a ser utilizado.

- Módulo Gestión veterinaria: Permite registrar información sobre casos clínicos y tratamientos
 - Tratamientos:



En este módulo se registra con fechas y observaciones enfermedades que atacan a animales y el seguimiento realizado.



Al dar clic en Adicionar, se deberá registrar el animal afectado, a enfermedad que tiene y las fechas de inicio y duración del tratamiento.

Para dar seguimiento una vez registrado damos clic en Seguimiento, en esta interfaz se podrán registrar tratamientos o dar de alta al animal:



Historial clínico:

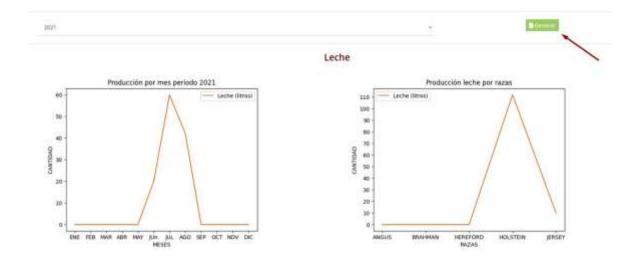


Esta interfaz mostrará el historial de cuadros clínicos, procesos de gestación o eventos que ha tenido un determinado animal.

- **Módulo de reportes:** Permite obtener información imprimible de las actividades de la hacienda:



Para generar un reporte únicamente basta con dar clic sobre él:



Para imprimir el reporte damos clic en Generar.



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

MANUAL TÉCNICO SISTEMA DE GESTIÓN GANADERA V 1.0

Elaborado por:

Murillo María

2021

Requerimientos

Al estar desarrollado bajo Python 3, el servidor en que se despliegue el aplicativo debe contar con las siguientes características:

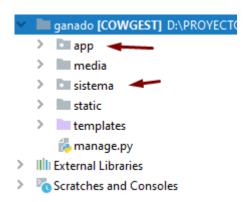
- Sistema Operativo Ubuntu 20.04.2 LTS (GNU/Linux 5.4.0-77-generic x86_64)
- Memoria RAM -> 4 Gb mínimos
- Disco sólido de 128 GB
- Procesador Intel Corei 3 7ma generación o superior.

Para el correcto funcionamiento se requiere la instalación de:

- Django 2.9
- Psycopg2-binary 2.8.4
- Pisa 3.0.33
- PyMySQL 0.10.1

• Estructura del sistema

Django se basa en un patrón Modelo-Plantilla-Vista, donde las vistas actúan como controladores y las plantillas son los documentos HTML que se visualizan como las interfaces del sistema.



La estructura de la aplicación se basa en dos directorios principales, **sistema** que se entendería como la configuración del sistema y **app** que almacena cada una de las aplicaciones.

El directorio sistema cuenta con vistas importantes:

```
sistema
migrations
migrations
init_.py
api.py
forms.py
funciones.py
funciones.py
models.py
settings.py
settings_base.py
urls.py
wsgi.py
```

models.py: En esta se especifican objetos que hacen referencia a las tablas de base de datos:

```
class TipoEvento(models.Model):
    nombre = models.CharField(default='', max_length=50, verbose_name=u'Nombre')
    gestacion = models.BooleanField(default=False)

def __str__(self):
    return self.nombre

class Meta:
    db_table = "tbl_tipo_evento"

def save(self, *args, **kwargs):
    self.nombre = null_to_text(self.nombre)
    super(TipoEvento, self).save(*args, **kwargs)
```

Se describen los tipos de datos, valores por defecto, etc.

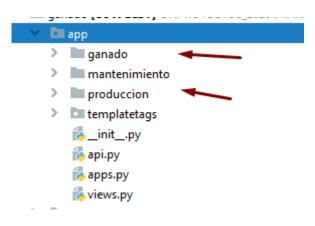
forms.py: Sirve para la definición de formularios que permitirán dar tratamiento a los modelos:

settings.py: Es el fichero de configuración, entre otras cosas, permite definir la conexión a la base de datos:

```
DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql_psycopg2',
        'NAME': 'ganado', # Or path to database file if using sqlite3.
        'USER': 'postgres', # Not used with sqlite3.
        'PASSWORD': '1234', # Not used with sqlite3.
        'HOST': 'localhost', # Set to empty string for localhost. Not used with sqlite3.
        'PORT': '5433',
        'ATOMIC_REQUESTS': True
    }
}
```

En el mismo se debe definir nombre de la base de datos, puerto, host, usuario y contraseña.

El directorio **app** contiene la estructura de los módulos del sistema:



• Ejemplo de una vista

```
@csrf_protect
@login_required
@transaction.non_atomic_requests
def view(request, pag=1):
   global ex
   data = informacionusuario(request)
   data['adm_institucion'] = institucion = mi_institucion()
   persona = request.session['persona']
    data['title'] = u'Historial clínico'
    if request.method == 'POST':
        if 'action' in request.POST:
            action = request.POST['action']
    else:
        if 'action' in request.GET:
            action = request.GET['action']
        else:
            try:
                animales = Animal.objects.all().exclude(estado__in=[4,5])
                if animales:
                    animal = animales[0]
                if 'id' in request.GET:
                   animal = Animal.objects.get(id=int(request.GET['id']))
                data['animales'] = animales
                data['animal'] = animal
                return render(request, 'historial/view.html', data)
            except Exception as ex:
                return HttpResponseRedirect('/panel')
```

En la parte superior se definen decoradores que entre otras cosas permitirán controlar el acceso a la misma, se utilizan también los métodos POST y GET para el tratamiento de los datos.

• Ejemplo de una plantilla

```
{% extends "plantilla.html" %}
                                                                                                                     .
(% load app_extras %)
(% block heading %)
    <script type="text/javascript">
       $(function() {
           $("#sel_animal").change(function () {
               var id = $("#sel_animal").val();
              bloqueointerface();
               location.href = "/historial?id="+id;
           1);
       101
    </script>
(% endblock %)
(% block atras %)/panel(% endblock %)
(% block title %){{ title }}{% endblock %}
(% block canvas %)
   cdiv class-"row"
      (div class="col-sm-12")
           <div class="card support-bar overflow-hidden">
               <div class="card-header">
                   cselect class="form-control" id="sel_animal">
                       (% for a in animales %)
                          coption value="{{ a.id }}" {% if a.id == animal.id %}selected="selected"{% endif %}>{{ a }}
                       (% endfor %)
                   </select>
               </div
               <div class="card-body">
                   <div class="table-responsive">
                       ctable class="table table-bordered">
```

Django presenta la capacidad de que sus plantillas utilicen herencia, además de bloques para mejorar la estructuración de datos.