



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CONECTIVIDAD Y REDES DE ORDENADORES

Tesis previa la obtención del
Grado Académico de Magíster
en Conectividad y Redes de
Ordenadores

TEMA:

MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL HATO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA, AÑO 2014.

AUTOR:

ING. EDUARDO AMABLE SAMANIEGO MENA

DIRECTOR:

Lic. AMILKAR YUDIER PURIS CÁCERES PhD.

QUEVEDO– LOS RIOS- ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CONECTIVIDAD Y REDES DE ORDENADORES

Tesis previa la obtención del
Grado Académico de Magíster
en Conectividad y Redes de
Ordenadores

TEMA:

MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL HATO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA, AÑO 2014.

AUTOR:

ING. EDUARDO AMABLE SAMANIEGO MENA

DIRECTOR:

Lic. AMILKAR YUDIER PURIS CÁCERES PhD.

QUEVEDO– LOS RIOS- ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Lic. AMILKAR YUDIER PURIS PhD. Docente Tutor de Tesis, previo a la obtención del Título Académico de Magíster en Conectividad y Redes de Ordenadores.

CERTIFICA

Que el Ing. Eduardo Amable Samaniego Mena, ha cumplido con la elaboración de la Tesis titulada: “MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL HATO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA, AÑO 2014”.

El mismo que está apto para la presentación y sustentación respectiva.

Lic. AMILKAR YUDIER PURIS CÁCERES PhD.

DIRECTOR

AUTORÍA

Los criterios ideas, comentarios, conclusiones y recomendaciones son de mi autoría, excepto aquellos referentes que se encuentran debidamente citados.

Asumo la responsabilidad por el contenido de esta investigación

Ing. Eduardo Amable Samaniego Mena

Autor

DEDICATORIA

A Dios por ser el guía en cada uno de mis actos dándome sabiduría frente a las situaciones que debo afrontar,

A mi familia por darme la fortaleza necesaria para asumir mis responsabilidades y alcanzar las metas planteadas,

A mis amigos y conocidos quienes de alguna manera ayudaron en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Gracias infinitas a Dios por ser el amigo fiel que siempre está dispuesto a brindarme la sabiduría necesaria en cada una de las acciones que he emprendido.

Agradezco sobre manera a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de postgrado, al rector por ser una guía en los procesos de investigación, a los docentes que con su sabia asesoría me ayudaron a concluir esta meta con éxito.

A mi tutor de tesis que con su apoyo, paciencia y sabiduría ha hecho posible que se vea cristalizado el sueño de tan anhelada meta, al personal que labora en la Finca La María en los procesos de ganadería, por permitirme ser parte de las acciones que ellos emprenden en beneficio de la comunidad universitaria.

Y por último agradezco a mis familiares por el apoyo incondicional, ya que su soporte ha sido fundamental para concluir con esta tarea.

PRÓLOGO

En el trabajo de investigación titulado “MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL HATO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA AÑO 2014”, el autor utiliza un mecanismo de monitoreo en tiempo real por medio de GPS - Tracker y al mismo tiempo crea una aplicación web que permitirá obtener informes con datos relevantes del proceso sanitario del ganado realizado en la Finca La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, permitiendo con ello tomar decisiones oportunas en el desarrollo de la actividad ganadera.

En el mismo se analizan tecnologías inalámbricas de largo y corto alcance para el monitoreo destacando las características así como ventajas y desventajas de cada una de ellas, identificando a la tecnología de GPS de largo alcance tanto logísticamente, estratégica y económicamente.

Las referencias empleada en el trabajo presenta lineamientos de normas APA con una correcta concordancia gramatical, los objetivos están basados en dar solución a los problemas planteados en la investigación. El análisis de los resultados está basado en los beneficios tecnológicos y económicos que serán obtenidos con la implementación de la tecnología. Por lo antes expuesto y la calidad del trabajo propongo sea tomado en cuenta para su inmediata implantación en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Msc. José Luis Tubay

RESUMEN EJECUTIVO

En la Finca la María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, no se implementan mecanismos de automatización en los procesos realizados para el control sanitario de la producción animal, lo que conlleva la pérdida de información, ocasionando una gran dificultad al momento de identificar el ganado.

Al no existir un sistema que realice el control sanitario del ganado se vuelve dificultoso realizar una prevención en las enfermedades que este padece, al mismo tiempo no cuenta un control de localización en las reses lo cual ocasiona que estas se extravíen. La información obtenida sobre el estado del ganado se la realiza de manera manual, originando que la información se pierda o que existan atrasos en la interpretación de los informes obtenidos de dichos datos.

Los objetivos de la investigación pretenden determinar la viabilidad de la implementación de un sistema para el control del ganado en la Finca la María así también como la utilización de tecnologías inalámbricas de monitoreo en tiempo real del ganado, lo que nos lleva a determinar que utilizando las tecnologías de comunicación se tiene una incidencia en el control del ganado realizado en la Finca la María como hipótesis.

Ante la falta de un sistema que permita realizar un control para la toma de decisiones en los procesos de ganadería que se llevan en la Finca se propone efectuar la implementación de un prototipo para la captura de datos mediante tecnologías de comunicación las mismas que permiten realizar el monitoreo del ganado en tiempo real, con lo que se anhela demostrar a la comunidad universitaria que por medio de la práctica tecnológica de calidad podemos ir camino a la excelencia investigativa.

Para conseguir que los procesos mencionados anteriormente se cumplan se realiza un control de la posición del ganado por medio de monitoreo en tiempo real utilizando la tecnología de GPS la misma que tiene una tasa de transferencia

de 171,2 kbps, con un alcance de 1609000 metros ya que trabaja con cobertura satelital, también se emplean técnicas de investigación veraces que permiten recolectar la información necesaria, para la realización de pruebas estadísticas investigativas la que nos llevan al análisis viable del proyecto investigativo.

Por medio de este trabajo de investigación se pretende automatizar los procesos sanitarios del ganado que se realizan en la Finca La María, así también como involucrar a la comunidad universitaria en dichos procesos relacionados al área de la tecnología y ganadería.

ABSTRACT

On the La María farm of the Técnica Estatal University of Quevedo, automatic systems are not implemented in the processes for sanitization control during animal production, which results in the loss of information, causing a great difficulty when identifying the cattle.

Since there is no system that conducts the sanitization control of the cattle, it is difficult to prevent its diseases. At the same time there is no location control of the livestock which causes losses. The information obtained about the conditions of the cattle is carried out by hand, as a result the information is lost or there are delays in the interpretation of reports obtained from that data.

The objectives of the research attempt to determine the viability of the implementation of a system to control the cattle on La María farm as well as to make use of wireless communication technologies to monitor livestock in real time, which leads us to establish that by using these technologies an incidence of the cattle control done on La María farm as hypothesis.

Due to the lack of a system that permits to control and make decisions on the cattle processes carried out on the farm, it is proposed here the implementation of a prototype to collect data through communication technologies that allow to monitor the cattle in real time, with which we wish to show the university community that by means of technological practice of high quality we can go through the path of excellence in research.

In order that the aforementioned processes are carried out, a positioning control of the cattle by monitoring in real time is used through GPS technologies, which has a data transfer of 171.2 kbps, with a range of 1609000 meters since it works using satellite range. Research techniques are also used which allow us to collect the necessary information to run statistical analysis that is conducive of viable study of the research project.

With this study we pretend to automatize the sanitization processes of the cattle conducted on La María farm as well as to involve the community of the university into those processes related to the field of technology and cattle breeding.

ÍNDICE

AUTORÍA	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
PRÓLOGO	VIII
RESUMEN EJECUTIVO	IX
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	XX
CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Ubicación y contextualización de la problemática	2
1.2. Situación actual de la problemática	3
1.3. Problema de Investigación	4
1.3.1. Problemas derivados.....	5
1.4. Delimitación del problema	5
1.5. Justificación	5
1.6. Cambios esperados con la investigación	6
1.7. Objetivos.....	7
1.7.1. Objetivo General.....	7
1.7.2. Objetivos Específicos	7
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1. Fundamentación conceptual.....	9
2.1.1. GPS.....	9
2.1.2. Ancho de banda	9
2.1.3. Redes Wi-Fi.....	10
2.1.4. Satélites.....	10
2.1.5. RFID (Identificación de Radiofrecuencias)	10
2.1.6. ZigBee	11
2.2. Fundamento teórico.....	11
2.2.1. Satélites de Comunicaciones	11

2.2.2.	Tecnología RFID (Identificación de Radiofrecuencias).....	12
2.2.3.	Tecnología ZigBee	13
2.2.4.	Métodos Estadísticos	15
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....		18
3.1.	Métodos y técnicas utilizadas en la investigación.....	19
3.1.1.	Métodos de investigación	19
3.1.2.	Técnicas de investigación.....	19
3.2.	Construcción metodológica del objeto de investigación.	20
3.3.	Elaboración del marco teórico	21
3.4.	Recolección de la información empírica	22
3.4.1.	Población y muestra	22
3.4.1.1.	Población.....	22
3.4.1.2.	Muestra.....	22
3.4.2.	Población y muestras de tecnologías	23
3.5.	Descripción de la información.....	23
3.6.	Análisis e interpretación de resultados	24
3.7.	Construcción del informe de investigación	25
CAPITULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN		26
4.1.	Enunciado de la hipótesis.....	27
4.1.1.	Hipótesis General	27
4.2.	Ubicación y descripción de la información empírica	27
4.2.1.	Análisis de los resultados	27
4.2.2.	Análisis de la variable independiente	28
4.2.2.1.	Conclusión parcial independiente.....	33
4.2.3.	Desarrollo del prototipo	33
4.2.3.1.	Localizador GPS.....	33
4.2.3.2.	Diseño del circuito del GSM/GPRS/GPS Tracker.....	34
4.2.3.3.	Esquema de funcionamiento del prototipo.....	35
4.2.3.4.	Desarrollo del software de monitoreo	35
4.3.	Discusión de la información obtenida en relación a la naturaleza de la hipótesis.	62
4.3.1.	Aplicación del método T-Student o Wilcoxon	62

4.3.2.	Conclusión parcial dependiente.....	69
4.4.	Conclusión parcial	69
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		71
5.1.	Conclusiones	72
5.2.	Recomendaciones.....	73
CAPITULO VI PROPUESTA ALTERNATIVA.....		74
6.1.	Título de la propuesta	75
6.2.	Justificación	75
6.3.	Fundamentación.....	75
6.4.	Objetivos.....	76
6.5.	Importancia.....	77
6.6.	Ubicación sectorial y física	77
6.7.	Factibilidad	77
6.7.1.	Estudio Técnico	78
6.8.	Desarrollo de la Propuesta	78
6.8.1.	Requerimientos Tecnológicos	78
6.8.2.	Actores para el uso de la tecnología	80
6.9.	Impacto.....	84
6.10.	Evaluación	84
6.11.	Instructivo de funcionamiento	85
BIBLIOGRAFÍA		91
ANEXOS		92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tecnología RFID	12
Figura 2: Casa Domótica con ZigBee.....	14
Figura 3: Aplicaciones de ZigBee.....	15
Figura 4: Tiempo de inicialización de cada tecnología	29
Figura 5: Tasa de transferencia.....	30
Figura 6: Alcance de tecnologías en metro	31
Figura 7: precio de los equipos inalámbricos	32
Figura 8: Localizador GPS- Tracker	34
Figura 9: Diseño del circuito GPS-Tracker	34
Figura 10: Funcionamiento del prototipo	35
Figura 11: Caso de uso general	39
Figura 12. Diagrama de caso de uso inicio se sesión	40
Figura 13: Registrar usuario	40
Figura 14: Registrar datos de finca	41
Figura 15. Diagrama de caso de uso registro de empleados	41
Figura 16. Diagrama de caso de uso registro de ganado.....	42
Figura 17. Diagrama de caso de uso registro de código de arete MAGAP	42
Figura 18: Diagrama de caso de uso registro de vacunación al ganado	43
Figura 19. Diagrama de caso de uso tratamiento de enfermedades.....	43
Figura 20: Registro de entrada a servicio.....	44
Figura 21: Registro de inseminación por monta o artificial	44
Figura 22. Diagrama de caso de uso registro de palpaciones al tacto	45
Figura 23. Diagrama de caso de uso registro de nacimiento de bovinos	45

Figura 24. Diagrama de caso de uso mostrar reportes	46
Figura 25. Diagrama de caso de uso mostrar alertas.....	46
Figura 26: Diagrama de base de datos	61
Figura 27: Estructura Tecnológica.....	79
Figura 28: Plan de trabajo	83
Figura 29: Página de ingreso al sistema	85
Figura 30: Página del registro del ganado.....	86
Figura 31: Datos del registro del hato bovino	87
Figura 32: Historial del hato bovino	87
Figura 33: Formulario para el control de celo del ganado hembra	88
Figura 34: Formulario para el registro de concepción	88
Figura 35: Formulario para el registro de palpitaciones	89
Figura 36: Formulario para el registro de tratamiento	90
Figura 37: Localización del hato bovino	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de las tecnologías de comunicación	28
Tabla 2 Características del GPS – Tracker	34
Tabla 3: Especificación de Caso de Uso	38
Tabla 4: Caso de uso expandido iniciar sesión	47
Tabla 5: Caso de uso expandido registro de usuario	48
Tabla 6: Caso de uso expandido registro de hacienda	49
Tabla 7: Caso de uso expandido registro de empleados	50
Tabla 8: Caso de uso expandido registro de ganado	51
Tabla 9: Caso de uso expandido registro código MAGAP	52
Tabla 10: Caso de uso expandido registro de vacunación	53
Tabla 11: Caso de uso expandido tratamiento de enfermedades	54
Tabla 12: Caso de uso expandido entrada al servicio	55
Tabla 13: Caso de uso expandido tipo de inseminación	56
Tabla 14: Caso de uso expandido palpaciones al tacto	57
Tabla 15: Caso de uso expandido nacimiento del ganado	58
Tabla 16: Caso de uso expandido mostrar reportes	59
Tabla 17: Caso de uso expandido mostrar alertas	60
Tabla 18: Resultados medidos en segundos del test Kolmogorov - Smirnov	63
Tabla 19: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	64
Tabla 20: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	65
Tabla 21: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	66
Tabla 22: Prueba de Kolmogorov - Smirnov para una muestra	67
Tabla 23: Prueba de los rangos de Wilcoxon	68

Tabla 24: Características del computador para central de registro.....	79
Tabla 25: Características del servidor para aplicación web	80
Tabla 26: Actores para el uso de la tecnología.....	80
Tabla 27: Roles de los usuarios	81
Tabla 28: Capacitación por tipo de usuarios	82
Tabla 29: Costos de los requerimientos tecnológicos	83

INTRODUCCIÓN

La ganadería en varias provincias del Ecuador forma parte de las fuentes de ingresos económicos y en la Finca la María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo varias cabezas de ganado son utilizadas en la producción e investigación realizando procesos manuales en el control de la toma de decisiones para la ganadería.

Sin embargo los procesos manuales han mostrado una serie de inconvenientes como es la no prevención de las enfermedades padecidas por el ganado, existiendo pérdidas y falta de control en la localización de las reses lo cual ocasiona que estas se extravíen cuando salen del área de pastoreo.

A través de esta investigación se recopila varios métodos de identificación y localización del ganado con tecnologías inalámbricas entre ellas la ZigBee, GPS, RFID, Localizador de claro y movistar así como la elaboración de un sistema de control.

La investigación contiene seis contenidos capitulares los mismos que se mencionan a continuación: El primer capítulo se refiere al marco contextual de la investigación en donde se describe la ubicación y contextualización de la problemática, situación actual de la problemática, problema de investigación, problemas derivados, delimitación del problema, justificación, cambios esperados con la investigación, Objetivos general y específicos .

El segundo capítulo se refiere al marco teórico el cual está dividido en fundamentación conceptual conteniendo los siguientes temas: GPS, ancho de banda, satélites, RFID, ZigBee y por último la fundamentación teórica con temas como: Satélites de comunicaciones, Tecnología RFID, Tecnología ZigBee, El protocolo de ZigBee, las ventajas y desventajas de ZigBee, características del protocolo ZigBee, Métodos estadísticos, estadística descriptiva y Test Wilcoxon.

El tercer capítulo está conformado por la metodología de investigación que permitirá estructurar toda la información obtenida que luego será analizada para posteriormente llegar a un análisis del problema y plantear una solución.

El cuarto capítulo está estructurado por la presentación, análisis e interpretación de los resultados en relación con los objetivos y la hipótesis de la investigación en el cual se realiza un estudio de los datos obtenidos y las metodologías utilizadas.

El quinto capítulo comprende las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el proceso de recolección y análisis de los datos mediante las técnicas de investigación.

El sexto capítulo se refiere a los lineamientos propositivos; o sea, a la propuesta de solución del problema; está compuesto por: Título de la propuesta, Justificación, fundamentación, objetivos, importancia, ubicación sectorial y física, factibilidad, plan de trabajo, actividades, recursos: Humanos, administrativos, materiales, tecnológicos, financieros.

Como autor de este trabajo de investigación espero haber contribuido a la solución del problema determinado y cubrir una necesidad social y educativa, que contribuya como fundamento y fuente bibliográfica de la Institución, por lo que asumo el compromiso y responsabilidad para socializar a los destinatarios.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Ubicación y contextualización de la problemática

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo U.T.E.Q, geográficamente está ubicada en la provincia de Los Ríos cantón Quevedo. Esta prestigiosa institución inicia sus labores académicas el 22 de Enero de 1976, como Extensión de La Universidad “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas, fue creada como Universidad Técnica Estatal de Quevedo mediante Ley de la República del 26 de enero de 1984, publicada en el Registro Oficial No. 674 del 1 de Febrero de 1984.

En la actualidad la universidad cuenta con la Facultad de Ciencias Empresariales, Facultad de Ciencia Agrarias, Facultad de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Pecuarias, con la Unidad de Estudios a Distancia (UED), la Unidad de Posgrado. Por resolución séptima del Honorable Consejo Universitario del 09 de septiembre en el año 2008, se creó la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.

Para dar una continuidad a los graduados de las carreras de Ingeniería en Sistemas e Ingeniería en Telemática y así puedan acceder a un título de cuarto nivel, el 02 de marzo del 2004, mediante resolución decima del Honorable consejo Universitario se resolvió: Aprobar en primera discusión el PROYECTO DE CREACIÓN DE LA MAESTRIA EN CONECTIVIDAD Y REDES DE ORDENADORES.

La UTEQ cuenta con una Facultad de Ciencias Pecuarias ubicada en la Finca la María vía Empalme, donde se encuentran la mayoría de la población animal que está en un constante crecimiento y a su vez se realizan proyectos de investigación en el área de conocimiento de la agricultura.

El constante crecimiento de la población animal en la Finca La María dificulta contar con un control de los animales en el ciclo reproductivo y sanitario, a pesar que el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) se encuentra registrando a nivel nacional al ganado a través del sistema S.I.T.A, no existe un control apropiado de la producción así como: control de vacunación,

control parasitario, prevención y tratamiento de enfermedades, prueba de fertilidad, índice de nacimiento y destino de las crías.

1.2. Situación actual de la problemática

La Finca La María perteneciente a la UTEQ ubicada vía el Empalme, está constituida por diversas áreas de producción entre las cuales podemos mencionar Avicultura, Cunicultura, Ganado Porcino y Vacuno. Existen 20 hectáreas dedicadas a esta producción y se cuenta con tres personas que realizan las actividades de producción y un administrador.

La existencia de ganados en la Finca está dado por dos fines: la reproducción y para la investigación. El ganado de reproducción son aquellos ejemplares que se tienen para incrementar la población ganadera a través de distintos métodos de inseminaciones. Los ganados fistulados para investigación son aquellos que son operados con el fin de observar el proceso de digestión a través de un hueco en su costilla por donde el investigador mira el metabolismo de los alimentos ingeridos.

El monitoreo del ganado se inicia a partir de las 05h00 con el vaquero que es el encargado de llevar el registro de las fechas de vacunación, alimentación, montas, inseminaciones y las actividades que tendría durante ese día. A partir de las 14h00 se proceden a llenar las parcelas con alimentos para el ganado y se captura datos sobre el comportamiento del ganado en documentos impresos en las cuales se llenan los siguientes datos: la hora de llegada y salida del ganado, el nombre del empleado que verifica si el ganado está sano para llevarlo al pastoreo y posteriormente a la parcela registrando la hora de entrada.

Pero en el caso de estar enfermo, se registra en otra matriz con los datos del diagnóstico, tratamiento; mientras el ganado está pastoreando existe dos personas que verifica la localización del ganado. Desde las 23h00 se procede a guardar el ganado en las parcelas.

El ganado se puede perder por robos, se salen de linderos, o se confunden por el código del MAGAP lo que trae como consecuencias las pérdidas económicas y de temporalidad en el proceso de producción del ganado. Para la asignación del código del MAGAP existe una confusión en algunos casos por su registro manual.

Además existe un limitado equipo humano para realizar las actividades de alimentación, control y custodia del ganado. Por lo mencionado anteriormente se generan problemas en el control del mismo por medio de procesos manuales, la inseguridad que es a nivel nacional y debido a la rotación del ganado.

1.3. Problema de Investigación

Desde la creación de la facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo; no se ha implementado mecanismos de automatización de procesos en el control sanitario de la reproducción animal, que se genera en la Finca La María, llegando con ello a la pérdida de información; esto ocasiona la dificultad de no poder identificar al ganado.

Debido a la falta de un sistema sanitario no se puede ejecutar un plan de prevención de las enfermedades padecidas por el ganado, existiendo pérdidas en las crías. Al no contar con la existencia de un control programado para la localización en las reses ocasiona que estas se extravíen, cuando sale de su área de pastoreo.

La recopilación de datos sobre el estado del ganado son realizados de forma manual, ocasionando que la información se pierda o que existan atrasos en la interpretación de los informes obtenidos de dichos datos. Esta información es recabada por 2 empleados que están dedicados al seguimiento de las actividades que son realizadas por el ganado.

¿Cómo obtener datos en tiempo real que definan el comportamiento del hato bovino en la Finca la María de la UTEQ?

1.3.1. Problemas derivados

P1: ¿Cuál de las tecnologías existentes en tiempo real pueden ser aplicadas al monitoreo?

P2: ¿De qué manera se pueden gestionar los datos para el registro del ganado?

P3: ¿Qué mecanismos se pueden utilizar para ayudar a la toma de decisiones de la ganadería?

1.4. Delimitación del problema

Delimitación Temporal: En el trabajo de investigación será considerado a partir del año 2014 tomando en consideración el impacto del monitoreo del ganado en tiempo real de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en la Finca La María.

Delimitación Espacial: El trabajo de investigación es realizado en las inmediaciones de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo con las autoridades y encargados de la actividad ganadera de la Finca La María.

El trabajo de investigación vinculado a las tecnologías de comunicación y su impacto en MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL HATO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA AÑO 2014, se realiza en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, provincia de Los Ríos en el Cantón Quevedo, tomando como referente a las autoridades de la Facultad de Ciencias Pecuarias, en el año 2014.

1.5. Justificación

En la población animal de la Finca la María en la UTEQ, surge la necesidad del control de ganado, con esto se pretende obtener una información clara y segura de los índices de nacimiento, destino de las crías, por eso se considera que mediante el diagnóstico, la planificación posterior, contribuirá a la disminución de

las pérdidas económicas para el mejoramiento del manejo reproductivo y el control de los hatos.

Con este trabajo se pretende mostrar el área ganadera de la Finca la María, la situación real en la que vive cada una de las unidades de reproducción, y posteriormente ejecutar los correctivos necesarios de ser el caso, con ello se plantea la planificación posterior, la misma que estará orientada al control de vacunación, tratamiento de enfermedades, control reproductivo, etc.

En el Acuerdo Ministerial N° 281 del MAGAP publicado en la edición especial del registro Oficial No. 198 del 30 de septiembre de 2011 menciona lo siguiente:

“Los procesos de forma manual son muy complejos ante un mundo en el que se ha logrado grandes avances en el campo de la automatización. La UTEQ siendo una institución de educación superior que oferta carreras técnicas como ingeniería en Telemática, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería en Mecánica, Ingeniería Eléctrica, e Ingeniería en Zootecnia podría integrar a sus profesionales en la sistematización de los procesos de la ganadería. Mediante la implementación de este proyecto se podría lograr reducir los complejos procesos de identificación, este sistema nos ayudara en el control del ganado de una manera dinámica y confiable.”

1.6. Cambios esperados con la investigación

- ✓ La Universidad Técnica Estatal de Quevedo aplica el sistema de localización e identificación del ganado con herramientas informáticas en la Finca La María por medio de un sistema de control sanitario para el ganado.
- ✓ La comunidad universitaria está integrada en los nuevos procesos automatizados relacionados al área de la tecnología y ganadería.
- ✓ Monitoreo constante del ganado en La Finca La María.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar la viabilidad de la implementación de un sistema para el monitoreo en tiempo real del hato bovino de la U.T.E.Q en la Finca la María utilizando tecnología de comunicación.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Identificar la mejor tecnología para el monitoreo en tiempo real del hato bovino.
- Diseñar un prototipo para la captura de datos sanitarios del hato bovino.
- Desarrollar un sistema informático que gestione eficientemente la información real del hato bovino.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Fundamentación conceptual

2.1.1. GPS

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de navegación por satélite basado en el espacio que proporciona la ubicación y la hora en todas las condiciones meteorológicas, en cualquier lugar o cerca de la tierra, donde hay una línea de visión sin obstáculos a cuatro o más satélites GPS.

El sistema proporciona capacidades críticas a los usuarios militares, civiles y comerciales en todo el mundo. El gobierno de Estados Unidos creó el sistema, lo mantiene, y hace que sea de libre acceso para cualquier persona con un receptor GPS. (Urrutia, 2006).

Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema mundial de radionavegación que consiste en una constelación de veinticuatro satélites situados en seis órbitas, y sus estaciones de control en tierra. Un dispositivo único llamado el receptor GPS se encarga de la interfaz real entre el usuario civil y la Red Global de Sistemas de Posicionamiento. (Guinot Garcia, 2009).

Proporciona especialmente señales codificado del satélite que pueden ser procesados utilizando un receptor GPS, que permite al receptor para calcular la posición, velocidad y tiempo.

Cuatro señales de satélite GPS se utilizan para calcular la posición en el X, Y, Z y dimensiones junto con el tiempo se convierten en el receptor para calcular geodésica latitud, longitud y altura sobre el elipsoide. La investigación utiliza el Earthmate alto rendimiento del receptor GPS, Ashtech Receptor GPS G-8 y un receptor Sigtech Subaltto MC 500 GPS. (Wright, 2003).

2.1.2. Ancho de banda

El ancho de banda es un conjunto de frecuencias que permiten componer una señal, que puede ser transmitida, en donde la señal concentra la mayor parte de

la energía, para que se pueda reproducir la información. (Garzón Villar, Sampolo de la Torre, Leyva Cortés, & Prieto Tinoco, 2003).

2.1.3. Redes Wi-Fi

Las redes Wi-Fi es una red inalámbrica que permite la conexión con una gran variedad de equipos informáticos sin la necesidad de utilizar cables permitiendo el acceso al internet, lo que permite compartir todos sus recursos mediante el protocolo TCP/IP haciendo la conexión bastante simple.(Carballar Falcón, 2010).

Wi-Fi es una red similar a Ethernet sin cables, utilizando el estándar IEEE802.11 con dispositivos que forman parte de redes Wi-Fi 802.11b, entre otros. Esta red tiene punto de acceso llamados AP el cual se encarga de gestionar las comunicaciones internas y externas que se encuentran dentro de la red, un dispositivo Wi-Fi puede tener un modo determinado en su funcionamiento, también existen los SSID los cuales son datos emitidos por un punto de acceso que les permiten conectarse, los canales que son las bandas de frecuencia electromagnéticas se subdividen en estándares con rangos de 2,4 GHz generalmente.(Torrente Artero, 2013).

2.1.4. Satélites

Satélite es un objeto en el espacio que orbita o círculos alrededor de un objeto más grande. Hay dos tipos de satélites: naturales (como la luna que orbita la Tierra) o artificial (como la Estación Espacial Internacional en órbita de la Tierra).(NASA, 2015).

2.1.5. RFID (Identificación de Radiofrecuencias)

Identificación por Radiofrecuencia es una tecnología que incorpora el uso de acoplamiento electromagnético o electrostático en la parte de radiofrecuencia (RF) del espectro electromagnético para identificar de forma única un objeto, animal o persona. (Núñez, 2013).

2.1.6. ZigBee

ZigBee es una tecnología inalámbrica desarrollada como un estándar global abierto para hacer frente a las necesidades únicas de bajo costo, baja potencia redes inalámbricas M2M. El estándar ZigBee opera en la especificación de radio física IEEE 802.15.4 y opera en bandas sin licencia incluyendo 2.4 GHz, 900 MHz y 868 MHz.(Caprile, 2009).

2.2. Fundamento teórico

2.2.1. Satélites de Comunicaciones

Los satélites de comunicación en sus inicios establecieron la transmisión a través de rebotes de señales sobre globos climáticos. Pero las señales que recibían eran demasiado débiles para darles un uso práctico, entonces, la Marina de Estados Unidos descubrió una especie de globo climático en el cielo – La Luna y desarrolló un sistema de comunicaciones por repetición, progresos posteriores en el campo de las comunicaciones por el cielo tuvieron que esperar hasta que se lanzó el primer satélite de comunicaciones. (Tanenbaum, 2003)

La principal diferencia entre un satélite artificial y uno real es que el primero puede amplificar las señales antes de mandarlas de regreso. Los satélites de comunicaciones se pueden considerar como un enorme repetidor de microondas en el cielo. Contiene numerosos transpondedores, cada uno de los cuales se encarga de una parte del espectro, amplifica la señal entrante. De acuerdo con la ley de Klepler, el periodo orbital de un satélite varía según el radio de la órbita a la $3/2$ potencia. (Tanenbaum, 2003)

Entre más alto esté el satélite, más largo es el periodo – Cerca de la superficie de la Tierra, el periodo es de aproximadamente de 90 minutos. En consecuencia, los satélites con órbitas bajas desaparecen de la vista con rapidez, aunque algunos de ellos son necesarios para proporcionar una cobertura continua. A una altitud

de 35.800km, el periodo es de 24 horas. A una de 384.000 km, el periodo es cercano a un mes.(Tanenbaum, 2003).

2.2.2. Tecnología RFID (Identificación de Radiofrecuencias)

La Identificación de Radio Frecuencia es una tecnología que ha tenido un crecimiento en los últimos años por su impacto en las industrias. Las etiquetas inteligentes son la base de esta tecnología. Aunque el costo es un factor que limitan la implementación. Pero el aumento de la eficiencia operativa es la ventaja clave que ofrece esta tecnología. (Núñez, 2013).

RFID permite la identificación de objetos a distancia sin necesidad de contacto, ni siquiera visual. Se requiere lo que se conoce como etiqueta o tag RFID, que consiste en un microchip que va adjunto a una antena de radio y que va a servir para identificar únicamente al elemento portador de la etiqueta.¹ Además del emisor, se necesita también un lector que sea capaz de leer los datos almacenados en la etiqueta. Un dispositivo que tenga antenas que emitan ondas de radio y que reciban las señales devueltas por etiquetas RFID.

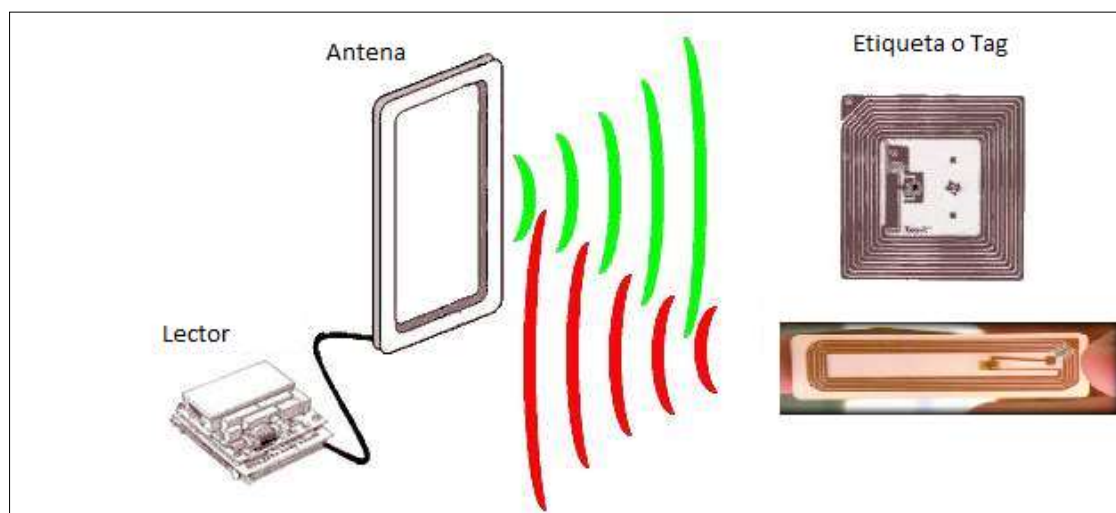


Figura 1: Tecnología RFID

Fuente: <http://www.it.uc3m.es>

¹ Luis Miguel Blázquez del Toro 'Sistema de identificación por radiofrecuencia', <http://www.it.uc3m.es/jmb/RFID/rfid.pdf>

Los microchips en los tag pueden ser de lectura o bien regrabables, teniendo estas más posibilidades ya que puede variar su información. Trabajan con el Estándar ISO/IEC 14443, la frecuencia desde 125 hasta 134khz.

2.2.3. Tecnología ZigBee

La tecnología ZigBee funciona en la capa física y trabaja con un estándar global abierto para hacer frente a las necesidades únicas de bajo costo, baja potencia redes inalámbricas M2M de corto alcance, el estándar ZigBee opera en la especificación de radio física IEEE 802.15.4 y opera en bandas sin licencia incluyendo 2.4 GHz, 900 MHz y 868 MHz.

La especificación 802.15.4 sobre la cual la pila ZigBee opera ganó la ratificación por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) en 2003. La especificación es un protocolo de radio basado en paquetes destinados a bajo costo, los dispositivos que funcionan con baterías de bajo consumo.

El Protocolo de ZigBee: El protocolo ZigBee fue diseñado para proporcionar una solución inalámbrica de datos fácil de usar, que se caracteriza por las arquitecturas de redes inalámbricas seguras y fiables.

La ventaja de ZigBee: Está diseñado para comunicar datos a través de los entornos hostiles de Radiofrecuencia que son comunes en aplicaciones comerciales e industriales.

La desventaja de ZigBee: Fue creado para mantener el equipo ZigBee en lugares estáticos como oficinas, bibliotecas, casas donde no exista movimiento constante de estos equipos porque esta tecnología debe comunicarse con los nodos existentes tal como se muestra en la figura.

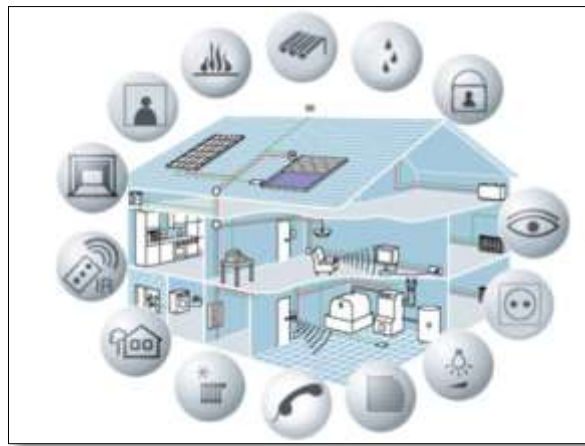


Figura 2: Casa Domótica con ZigBee

Fuente: <http://www.dea.icaei.upco.es>

Características del protocolo ZigBee incluyen:

- Soporte para múltiples topologías de red como de punto a punto
- Punto a multipunto y redes de malla
- Ciclo de trabajo de baja - ofrece batería de larga duración
- Baja latencia
- Alcance de 70 metros
- Velocidad en transferencia de datos de 250kbps.

Las redes que soporta: Un componente clave del protocolo ZigBee es la capacidad de apoyar la creación de redes de malla, red de árbol y red de estrella. En una red de malla, los nodos están interconectados con otros nodos de modo que múltiples vías se conectan cada nodo.

Las conexiones entre nodos se actualizan y son optimizadas por medio de sofisticadas tablas de enrutamiento de malla incorporado, de forma dinámica. Las redes de malla están descentralizadas en la naturaleza; cada nodo es capaz de auto-descubrimiento en la red.

También, como nodos dejan la red, la topología de malla permite que los nodos para reconfigurar las vías de enrutamiento basado en la nueva estructura de la red. Las características de la topología de malla y el encaminamiento ad-hoc proporcionan una mayor estabilidad en condiciones o fracaso cambiando en los nodos individuales.

La Alianza ZigBee ha desarrollado una amplia gama de soluciones basadas en el protocolo ZigBee de red. XBee y los módulos XBee-PRO y otros dispositivos XBee habilitado para proporcionar una solución de fácil implementación que proporciona funcionalidad para conectarse a una amplia variedad de dispositivos.



Figura 3: Aplicaciones de ZigBee

Fuente: <http://sx-de-tx.wikispaces.com/ZIGBEE>

2.2.4. Métodos Estadísticos

Los métodos estadísticos en las investigaciones tienen la finalidad de utilizar datos obtenidos en una muestra para realizar inferencias válidas para una población más amplia de individuos con características similares. Este método estadístico consiente en interpretar los datos cuyo fundamento es la variabilidad,

la validez y utilidad de estas inferencias dependen de cómo el estudio ha sido diseñado y ejecutado. (Algarra, 2006)

Existe la creencia que se trata simplemente de un conjunto de fórmulas y cálculos matemáticos que se aplican a un conjunto de datos. Si bien el análisis de datos es la parte más perceptible de la estadística, deben tenerse en cuenta los aspectos metodológicos relacionados con el estudio. La justificación del análisis no radica en los datos, sino en la forma en que han sido recogidos. (Algarra, 2006)

Estadística descriptiva: Comprende la organización, presentación y síntesis de datos de una manera científica, y estadística inferencial, que comprende las bases lógicas mediante las cuales se establecen conclusiones relacionadas con poblaciones a partir de los resultados obtenidos en muestras. (Algarra, 2006)

Las técnicas estadísticas pueden utilizarse para confirmar hipótesis de trabajo o bien para explorar conjuntos de datos sin hipótesis previas. Ambas finalidades, la confirmación y la exploración, están vinculadas a la naturaleza de los objetivos del estudio, a la actitud con que el investigador se enfrenta a los datos y a los términos en que deberán interpretarse los resultados. (Algarra, 2006)

Una hipótesis se confirma cuando se diseña un estudio con el propósito de hacerlo. Se explora cuando se rastrean datos en busca de información, sin objetivos concretos y formales que hayan gobernado el diseño del estudio. La exploración puede servir para sugerir nuevas hipótesis, pero de ningún modo para contrastarlas, sino que la confirmación deberá obtenerse en un nuevo estudio diseñado específicamente para ello. (Jimenez, 2000)

2.2.4.1. Wilcoxon

Se trata de una alternativa no paramétrica al t-test de muestras apareadas. Su funcionamiento se basa en calcular las diferencias entre los resultados de dos algoritmos y calcular un ranking utilizando dicho valor, a través de todas las

comparaciones. Nótese que en este caso, el ranking va desde 1 hasta N, en vez de hasta k, como era el caso de los tres tests anteriores. Tras sumar los rankings diferenciándolos entre si son negativos o positivos, se obtienen dos valores R^+ y R^- . Si el menor de ellos es menor o igual al valor de la distribución T de Wilcoxon para N grados de libertad, se rechaza la hipótesis nula, y el algoritmo asociado al mayor de los valores es el mejor. (F, 1945)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Métodos y técnicas utilizadas en la investigación

3.1.1. Métodos de investigación

En la realización del trabajo de investigación se utilizaron los siguientes métodos de investigación:

- ✓ **Descriptivo:** Para realizar el control sanitario del hato bovino se utilizó el método descriptivo.
- ✓ **Analítico:** Por medio del método analítico se realiza un análisis basado en las características de las diversas tecnologías de la comunicación existente, que han sido utilizadas bajo las mismas condiciones de esta investigación, haciendo énfasis en el alcance, la durabilidad de los dispositivos, la velocidad de la conectividad y la transferencia de datos. Para luego elegir la tecnología más necesaria y económica.

3.1.2. Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación permiten la obtención de la información a partir de documentos escritos o no escritos los mismos que se utilizan en el propósito de realizar un estudio en concreto. A medida que más fuentes se utilicen más fidedigno es el trabajo realizado, permitiendo tener datos sustentables en la investigación de monitoreo del ganado en tiempo real en la Finca La María de la U.T.E.Q. A continuación se detallan las técnicas que se utilizan en la investigación:(Rodríguez Pulido, Ballén Áriz, & Zúñiga López, 2007).

Entrevista: Se realiza una entrevista a los responsables de la actividad ganadera en la Finca la María para recabar información que permita tener datos sólidos de los procesos sanitarios que ellos realizan en dicha actividad. Para ello se realizó un banco de preguntas seleccionando a las personas con experiencia en el tema. El modelo de la entrevista se lo puede encontrar en el anexo 3.

Observación: Permite el registro de respuestas en el estudio de la diversas tecnologías de la comunicación, así como evaluar el funcionamiento de la propuesta en condiciones reales bajo constante monitoreo del hato bovino y poniendo a prueba los datos obtenidos de la entrevista.

3.2. Construcción metodológica del objeto de investigación.

El trabajo de investigación es realizado en la Finca la María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el sector rural en la jurisdicción del cantón Mocache.

En la Finca uno de los inconvenientes presentados es la falta de automatización en los procesos manuales que se llevan en el área ganadera. Como objetivo de investigación se consideró la implementación de un prototipo para la captura de datos mediante tecnologías que permitan realizar un monitoreo del ganado en tiempo real, lo que se demuestra a la comunidad universitaria que por medio de la práctica tecnológica podemos ir camino a la excelencia investigativa.

Para llevar a cabo la investigación se realizó una selección de trabajadores de la Finca la María entre ellos autoridades de la Facultad de Pecuaria de la carrera de Zootecnia, para realizar pruebas de monitoreo en el desempeño de las actividades sanitarias del ganado.

Con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados en la investigación y comprobar el cumplimiento de la hipótesis planteada que pretende comprobar que “El uso de las tecnologías de la comunicación en el monitoreo en tiempo real facilita el control del ganado en la Finca la María de la U.T.E.Q” se utilizó un diseño cuasi experimental.

Se utiliza el diseño cuasi experimental el cual permite realizar un estudio para medir la influencia de la variable independiente que está dada por la “tecnología de comunicación” y la dependiente “monitoreo en tiempo real del ganado en la

Finca La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo”. Este estudio está enfocado en medir el tiempo de satisfacción que presentan las autoridades mediante la realización de esta investigación.

Para la obtención de la información se utilizan algunos casos de observación directa para comparar el alcance que tienen las tecnologías de comunicación así como los parámetros necesarios para que estas funcionen.

3.3. Elaboración del marco teórico

Para obtener la información se empleó una investigación documental por medio de la recopilación de información bibliográfica realizada en libros y vía electrónica utilizando las bibliotecas de convenio de la UTEQ como la ScienceDirect y Ebsco, ya se trata de una investigación con tecnología de monitoreo en tiempo real en donde los datos se encuentran en la red, facilitando la realización de la propuesta alternativa orientada a la implementación de tecnologías de largo alcance.

La investigación está basada en una investigación de carácter bibliográfico para adquirir los conocimientos teóricos ya que esta permite comprender por ejemplo los términos generales empleados, cómo funcionan las tecnologías de largo alcance, cuáles son sus ventajas y desventajas con respecto a tecnologías similares.

Las categorías a estudiarse son las siguientes:

- ✓ ZigBee
- ✓ GPS
- ✓ RFID
- ✓ Localizador de claro y de movistar
- ✓ Métodos estadísticos

3.4. Recolección de la información empírica

3.4.1. Población y muestra

3.4.1.1. Población

Para la investigación se seleccionó 70 cabezas de hatos bovinos que se encuentra en la Finca la María de la UTEQ, de los cuales 32 son hembras, 18 son machos y 20 terneros.

3.4.1.2. Muestra

La muestra se determinará, tomando en consideración los resultados de la fórmula. El tamaño de la muestra es calculada con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

N=Universo

n=Tamaño de la muestra

E=Error de muestreo

Reemplazando valores en Fórmula

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$
$$n = \frac{70}{0,1^2(70 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{70}{0,01(69) + 1}$$

$$n = \frac{70}{1,69}$$

$$n = 41$$

3.4.2. Población y muestras de tecnologías

En la población y muestra de tecnologías se realiza un estudio de las tecnologías inalámbricas que a continuación se mencionan: ZigBee, GPS, RFID, Localizador de movistar y Localizador de claro, esta población forma parte de una muestra no probabilística en donde se toma como información los valores de las tasas de transferencia, el tiempo de inicialización, alcance de cada tecnología, precio de equipo y precio del servicio.

3.5. Descripción de la información

Para obtener la información se realizó una investigación de campo por medio de un cuestionario que permita conocer las labores que se realizan en las parcelas para el control del hato bovino. Las preguntas se realizaron a dos grupos diferentes que están involucrados en el proceso; autoridades y personal encargado de la ganadería. En el anexo 1 y anexo 2 se encuentra cada una de las preguntas realizadas, en todos los caso fórmulas para brindar información relevante sobre:

- Reproducción del ganado por métodos de montas e inseminaciones.
- Datos sobre hatos bovinos en celos.
- Cantidad de bovinos enfermos, por lo general existen entre 2 a 4 bovinos enfermos por no existir un control adecuado en la vacunación.
- Causas de Enfermedades por las dificultades que el ganado tiene principalmente es la alimentación y los lugares donde duermen son demasiados húmedos que ocasionan Pleuroneumonía.
- Índices de natalidad y mortalidad del ganado: Por cada 5 vacas existe un promedio de 2 a 3 crías sobreviven anualmente, siendo el índice de mortalidad muy alto por la falta de nutrición, cuidado en las crías, además de las infecciones en el ganado adulto.

Para el caso del estudio de las diferentes tecnologías a utilizar en la investigación la información utilizada fue obtenida a partir de revisiones bibliográficas en revistas y libros previamente publicados, además de las fichas técnicas de cada una de las tecnologías.

3.6. Análisis e interpretación de resultados

En la presente investigación se obtiene dos tipos de resultados:

- **Cualitativos:** describen las diferentes características de cada una de las diferentes tecnologías utilizadas en el monitoreo en tiempo real, haciendo énfasis en la durabilidad, funcionalidad, alcance, transferencia de datos, protocolo que utilizan entre otras.
- **Cuantitativos:** orientados a medir el tiempo en que se demora el proceso manual frente al automatizado en diferentes procesos de control tales como, localización, datos históricos y reportes de reproducción.

En el tratamiento y análisis de la información se utiliza el software estadístico SPSS para la aplicación de estadísticos descriptivos (Media, Desviación estándar y Varianza) y para el caso de las comparaciones de hipótesis horizontales se procede de la siguiente manera:

- 1- Se aplica un test de Kolmogorov – Smirnov para probar que los datos se distribuyen de manera normal.
- 2- Se aplica la prueba F para probar homogeneidad de varianzas.
- 3- Si los datos cumplen con los pasos 1 y 2 se aplica el test paramétrico T - Student, en caso contrario se aplica el test no paramétrico de Wilcoxon.

3.7. Construcción del informe de investigación

El informe de investigación se realiza con el objetivo de proporcionar respuestas a las preguntas de investigación en la formulación de este proyecto así como para aprobar o desaprobar la hipótesis planteada.

En la realización de esta investigación se utiliza un diseño cuasi experimental, en cual se ejecutó un estudio para medir la variable dependiente e independiente. Este estudio realiza una muestra de autoridades en la medición de un después del desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Enunciado de la hipótesis

4.1.1. Hipótesis General

El uso de las tecnologías de la comunicación en el monitoreo en tiempo real agiliza en el control del hato bovino en la Finca la María de la U.T.E.Q.

4.2. Ubicación y descripción de la información empírica

Hipótesis General: El uso de las tecnologías de la comunicación en el monitoreo en tiempo real agiliza en el control del hato bovino en la Finca la María de la U.T.E.Q.

El control de los procesos sanitarios del hato bovino se los efectúa de forma manual, obteniendo datos relevantes de la cantidad de hato bovino existente a la fecha, el registro de los procesos de vacunación el cual permite tener información de las enfermedades que este padece, el registro de la concepción ya sea por inseminación o por monta así como los registros de las palpaciones para obtener información si el hato bovino hembra está preñado.

Con la implementación del sistema y utilizando tecnología de comunicación en tiempo real de redes extensas GPS, la manipulación de la información se la realiza de forma automática, ya que esta tecnología permite obtener la posición del hato bovino por medio de un dispositivo mejorando la localización del hato bovino extraviado, el sistema permite la administración de los datos mediante un gestor de base de datos el cual identifica el hato bovino, y realiza un control sanitario.

4.2.1. Análisis de los resultados

En este capítulo se realiza un análisis de cada uno de los resultados obtenidos en la investigación, comenzando con la comparación de las tecnologías de comunicación inalámbrica, seguidamente se presenta el diseño del prototipo para

localizar el ganado. Por último se describe el sistema informático para la gestión de la información recopilada.

4.2.2. Análisis de la variable independiente

Se muestra en la tabla 1 las diferentes tecnologías de comunicación inalámbricas utilizadas para la localización. Se puede apreciar un análisis descriptivo de cada uno de los indicadores de mayor relevancia que fueron utilizados para seleccionar la tecnología a utilizar.

Tabla 1: Comparación de las tecnologías de comunicación

TECNOLOGÍA	GPS	LOCALIZADOR DE MOVISTAR	LOCALIZADOR DE CLARO	RFID	ZIGBEE
Estándar - Protocolo	GPRS/NTP	GSM- GPRS	GSM- EDGE	ISO/IEC 14443	IEEE 802.15.4
Tasa de transferencia	171.2 kbps	80 kbps	236 kbps	106kbps	250 kbps
Tiempo de Inicialización	0,4 s	0,8 s	0,8 s	0,2 s	0,1 s
Alcance	1609000m	550m – última estación de servicio base	550m – última estación de servicio base	3 m	70 m
Seguridad	Media	Media	Media	Media	Baja
Consumo de energía	Mínimo o inexistente	Bajo	Bajo	Mínimo o inexistente	Bajo
Red	GSM-GPRS	GSM-GPRS	GSM-GPRS	Corto alcance	Corto alcance
Precio Equipo	\$ 43,23	\$129	\$100	\$ 136	\$ 74
Precio Servicio	Gratis	\$9,99	\$ 15 mensual	0	0

Fuente: Autor

A continuación se detalla cada uno de los indicadores que poseen las tecnologías de comunicación inalámbrica.

Variable Independiente

Tiempo de Inicialización: Representa el tiempo requerido en que uno o más dispositivos debe establecer la conexión con las tecnologías inalámbricas.

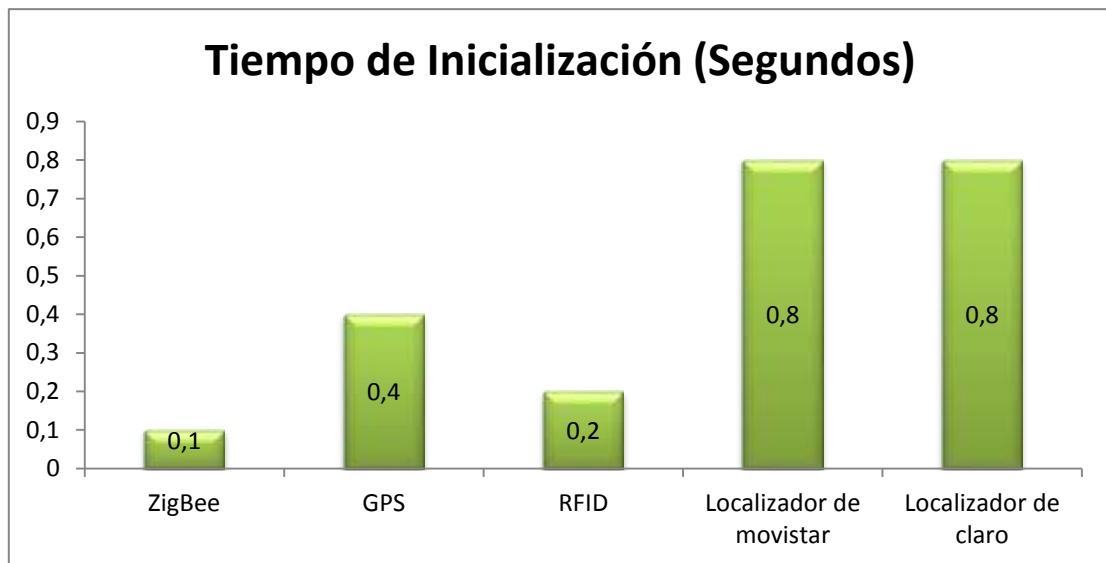


Figura 4: Tiempo de inicialización de cada tecnología

Fuente: Investigación

En la figura anterior muestra el tiempo de inicialización de cada una de las tecnologías, donde se puede apreciar que ZigBee demora menos tiempo en conectarse debido a que es una tecnología inalámbrica de corto alcance, por ello no podrá ser utilizada en la investigación ya que no cubre las condiciones del problema a resolver.

En cuanto a la tecnología RFID demora 0,2 seg en inicializar la conexión con otros dispositivos pero tiene el inconveniente que nos es válido para aplicaciones de localización y seguimiento este resultado fue publicado por el círculo de innovación en tecnologías de la información y las comunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid.

Por otra parte se conoce que la velocidad del GPS no depende de la cantidad de dispositivos conectados ni de la distancia y se observa que es un tiempo relativamente pequeño a diferencia de los localizadores de movistar y claro que tienen un tiempo de conexión de 0,8 seg.

Tasa de Transferencia: La tasa de transferencia está relacionada entre la información transmitida por la red de comunicación y el tiempo empleado para ello. La velocidad de transmisión está dada en bits por segundos (bps) que es capaz de transmitir.

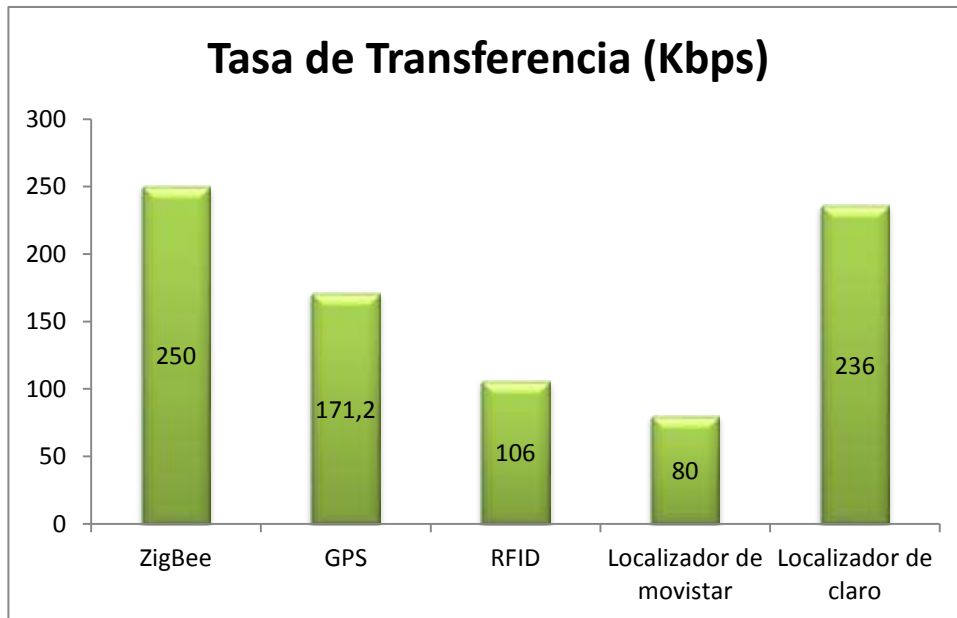


Figura 5: Tasa de transferencia

Fuente: Investigación

Las tasas de transferencia que permite manipular la información de las diversas tecnologías de comunicación está distribuida de la siguiente manera: ZigBee es capaz de enviar y recibir información a 250 kbps permitiendo un alto tráfico de información siempre y cuando los nodos que se conecten a esta tecnología no tengan movimientos constantes ya que afectarían la comunicación con los receptores del ZigBee.

A diferencia del GPS que tiene una transmisión de 171,2 kbps este no tiene problemas de comunicación ya que puede estar en constante movimiento y la transmisión puede realizarse a corta o largas distancias debido a que la comunicación con los satélites le permite transmitir en diferentes latitudes y longitudes.

La tecnología RFID transmite a 106 Kbps siempre y cuando las etiquetas estén en un lugar cercano a las antenas y el lector RFID que emiten ondas de radio para obtener la transmisión de datos.

El localizador de movistar tiene una velocidad de transmisión de 80kbps de bajada por utilizar la tecnología de servicios generales de paquete vía radio (GPRS) para comunicaciones móviles. Por último el localizador de claro permite una máxima conexión de transferencia de 236 kbps por utilizar la tecnología de tasa de datos mejorados para la evolución de GSM (EDGE).

Alcance: El alcance es la capacidad que tienen los dispositivos de cubrir distancias sobre un área de estudio.

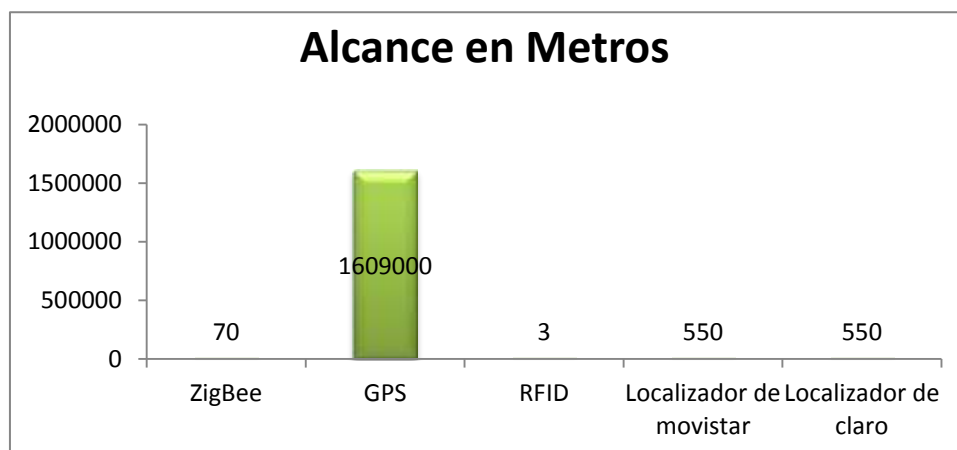


Figura 6: Alcance de tecnologías en metro

Fuente: Investigación

El estudio del alcance de las tecnologías de comunicación está dado en la unidad de metros obteniendo los siguientes resultados: ZigBee tiene un alcance de 70 metros, debido a que son redes de sensores que se comunican a través de tipologías estrellas, mallas o árboles con otros dispositivos similares, por lo que no es viable la utilización de esta tecnología en el proyecto debido a que la localización del hato bovino cubre una vasta distancia.

El recorrido de RFID depende de la tecnología HF de corto alcance teniendo un máximo de lecturas de 3 metros dependiendo de la frecuencia utilizada, potencia y de la sensibilidad direccional de la antena.

Los localizadores de claro y movistar cubren una región de 550 metros debido a que utilizan una antena receptora y esta a su vez se conecta a una red telefónica la misma que debe estar dentro de la cobertura del servicio ya sea movistar o claro.

Por último el GPS que tiene un alcance de 1609000 metros porque trabaja con una cobertura satelital la cual permite tener comunicación con el receptor en tiempo real lo que lo hace idóneo para resolver el problema planteado en este proyecto de investigación.

Precio de Equipo: El precio del equipo está basado de acuerdo a la tecnología, tasa de transferencia, alcance y tamaño que esté presente.

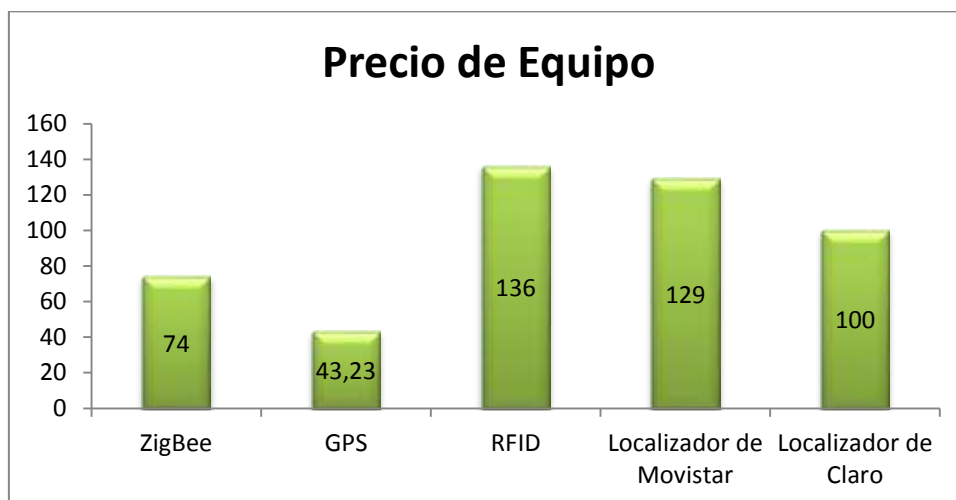


Figura 7: precio de los equipos inalámbricos

Fuente: El Autor

El precio de servicio de los equipos esta dado de la siguiente manera: un módulo ZigBee tiene un costo de \$43,23 ya que posee una frecuencia de banda de 2,4GHZ y una transferencia de datos de 250KBps estando a una temperatura máximo de 25° ocupando de a 3 voltios. Un módulo lector de RFID que trabaja en

una frecuencia de 125KHZ a una distancia de 80 a 100 cm con voltaje de 12 tiene un precio de \$94,99 un tag RFID \$1,50.

4.2.2.1. Conclusión parcial independiente

El tiempo de inicialización de las tecnologías permite determinar cuál de ellas es más rápida al momento de realizar sus servicios, se puede observar que ZigBee es más rápida con un segundo, seguidamente de RFID con dos segundos y por ultimo GPS con cuatro segundos.

Aunque ZigBee es más rápida cubre solo los 70 metros de monitoreo que no están dentro de las necesidades planteadas. En la figura 5 de la tasa de transferencia de las tecnologías se pudo visualizar que ZigBee tiene 250 kbps a comparación de GPS con 171,2 kbps y RFID con 106 kbps.

Siendo ZigBee la de mayor tasa de transferencia por no tener mucho alcance, no es la más idónea a utilizar mientras que GPS si tiene un largo alcance y una tasa de transferencia de 171,2 aceptable en el monitoreo de tiempo real.

De los resultados obtenidos se puede concluir que las características de cada una de las tecnologías de comunicación forman parte importante al momento de tomar decisiones en la automatización de procesos en el control del ganado de la Finca La María.

4.2.3. Desarrollo del prototipo

4.2.3.1. Localizador GPS

El hardware que tiene el receptor de GPS portátil puede rastrear el hato bovino por medio de señales de GPS es decir que envía las coordenadas de donde está ubicado el ganado en tiempo real.



Figura 8: Localizador GPS- Tracker

Fuente: Manual básico TRACKER GSM/GPRS/GPS TK-102B

Características del Equipo: En la siguiente tabla se especifica las principales especificaciones del equipo.

Tabla 2 Características del GPS – Tracker

Especificaciones	
Dimensiones	64mm x 46mm x 17mm (1,8 " * 2.5" * 0.65 ")
Peso	50g
Red	GSM / GPRS
Banda	850/900/1800/1900Mhz o 900/1800/1900Mhz
Chip GPS	Chip SIRF3

Fuente: Autor

4.2.3.2. Diseño del circuito del GSM/GPRS/GPS Tracker

El GPS-Tracker tiene incorporado un circuito que permite la comunicación entre el localizador y el sistema enviando los datos necesarios para realizar los procesos de control del hato bovino.

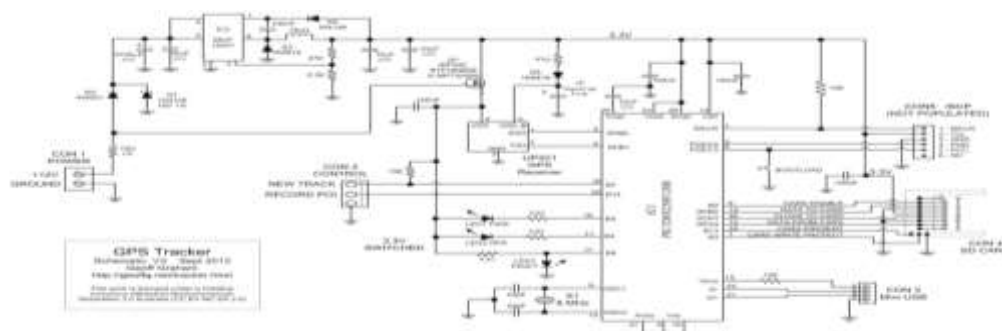


Figura 9: Diseño del circuito GPS-Tracker

Fuente: <http://geoffg.net/tracker.html>

4.2.3.3. Esquema de funcionamiento del prototipo

En la siguiente figura se puede visualizar cada uno de los componentes involucrados en la ejecución del prototipo.

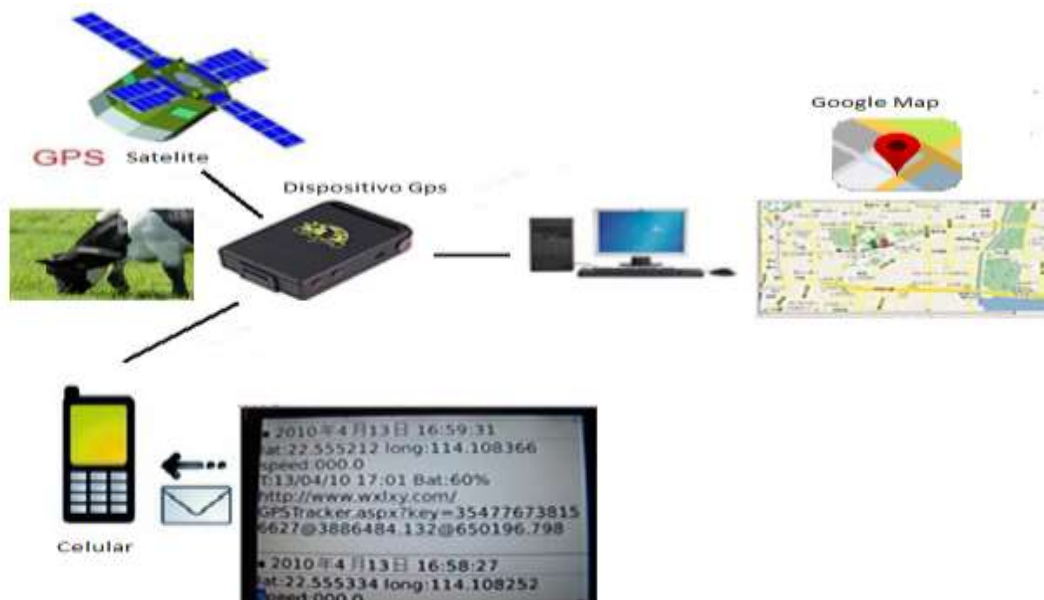


Figura 10: Funcionamiento del prototipo

Fuente: Autor

4.2.3.4. Desarrollo del software de monitoreo

Para desarrollar el software de monitoreo se utilizó la metodología Crystal Clear ya que permite tener una gran agilidad frente al cambio a nivel del tamaño y complejidad. Entre las bondades de la tecnología es que es interactivo e incremental debido a que posibilita la entrega de funcionalidades del sistema semanal o trimestral lo que admite que el sistema sea ajustado y mejorado según las exigencias de las instituciones.

Esta metodología tiene un fácil acceso a los usuarios ya que estos no necesariamente deben estar en reuniones frecuentes para que las funcionalidades se lleven a cabo de la mejor manera. Por último faculta realizar pruebas automatizadas de errores continuos permitiendo entregar un software de calidad en cada uno de los procesos asignados.

Fase planificación de los requisitos: La planificación tiene como objetivo la definición de cada uno de los requisitos o proceso que se va a llevar a cabo con la creación de la aplicación web, para llevar el control de los procesos reproductivos y sanitarios del ganado que responda de una manera más eficaz y eficiente al proceso manual que se está llevando actualmente.

Requerimientos Funcionales

Configurar usuario: EL sistema permite ingresar los datos de usuario, modificar y eliminar los datos que existen. Los datos de inicio son cédula, nombre, dirección, teléfono, nombre de usuario, y clave. Al ingresar realiza el proceso de comprobar que no se encuentre registrado y designado el nivel de acceso en el sistema, al finalizar los datos se eliminan los registrados.

Gestionar nivel de usuario: En la gestión de los niveles se registra, edita los datos y se eliminan los registros.

Registrar empleado: El sistema permite el ingreso de los datos personales del empleado, edita, borra los datos que estén registrados y a través del código, cedula, nombres valida los datos ingresados.

Registrar Finca: Se registra los datos principales de la finca como código, nombre, dirección y total de hectáreas verificando los datos que no existan en la base de datos.

Registrar ganado: El sistema registra, edita, elimina, verifica los datos de cedula, raza, color, fecha nacimiento, sexo que sean los correctos y los registra en la base de datos.

Registrar proceso de vacunación: El proceso de vacunación valida, edita, elimina, registra los datos como código del hato bovino, nombre de vacuna, fecha de vacuna, fecha de próxima vacuna para almacenarlos en la base de datos

Registrar tratamiento de enfermedades: El sistema registra los tratamientos de enfermedades, edita, elimina y valida los datos como el código del hato bovino, nombre enfermedad, tratamiento, medicina y los almacena en la base de datos.

Registro de servicios de las hembras reproductoras: El sistema registra, edita, eliminar los servicios o estados de la hembra reproductora ingresando los datos código del hato bovino, fecha, tipo de concepción, fecha de parto y observación para ser almacenados en la base de datos.

Registrar inseminación por monta o artificial: El sistema permite el registro de inseminación del hato bovino, modificación y eliminación de los datos como el código del hato bovino.

Registrar palpaciones: El sistema registra las palpaciones del ganado hembra, modifica y elimina los datos como código del hato bovino, código veterinario, fecha, observación.

Generar informes: El sistema al generar los informes permite elegir el filtro del informe, verifica los datos, y luego muestra opciones para exportar el documento.

Requerimientos no funcionales

- Las funciones del sistema poseen un tiempo de respuesta de 5 a 10 segundos, considerando la velocidad del computador.
- Requerimientos de sistema debe existir un servidor en Windows con base de datos SqlServer.
- Requerimientos de Interfaz de Usuario deben ser amigable e intuitivo para el usuario y aplicar estándares de diseño de las páginas web.

- Requerimientos de Seguridad como autenticación y autorización establecida por el nivel de usuario.

En Modelamiento del Lenguaje Unificado (UML) del sistema se consideró los elementos siguientes:

Tabla 3: Especificación de Caso de Uso

No	Especificaciones para Caso de Uso
1	Ingresar a la aplicación web mediante la autenticación
2	Registrar Usuarios
3	Registrar Finca
4	Registrar Empleados
5	Registrar ganado de la Finca
6	Registrar codificación emitida por el MAGAP
7	Registrar proceso de vacunación
8	Registrar tratamiento de enfermedades
9	Registrar servicios a hembras reproductoras
10	Registrar tipo de inseminación
11	Registrar Palpaciones al tacto
13	Mostrar reportes y alerta

Fuente: Autor

Casos de uso general: El caso de uso genera muestra todas las funciones con las que cuenta el sistema así como los actores que en él intervienen.

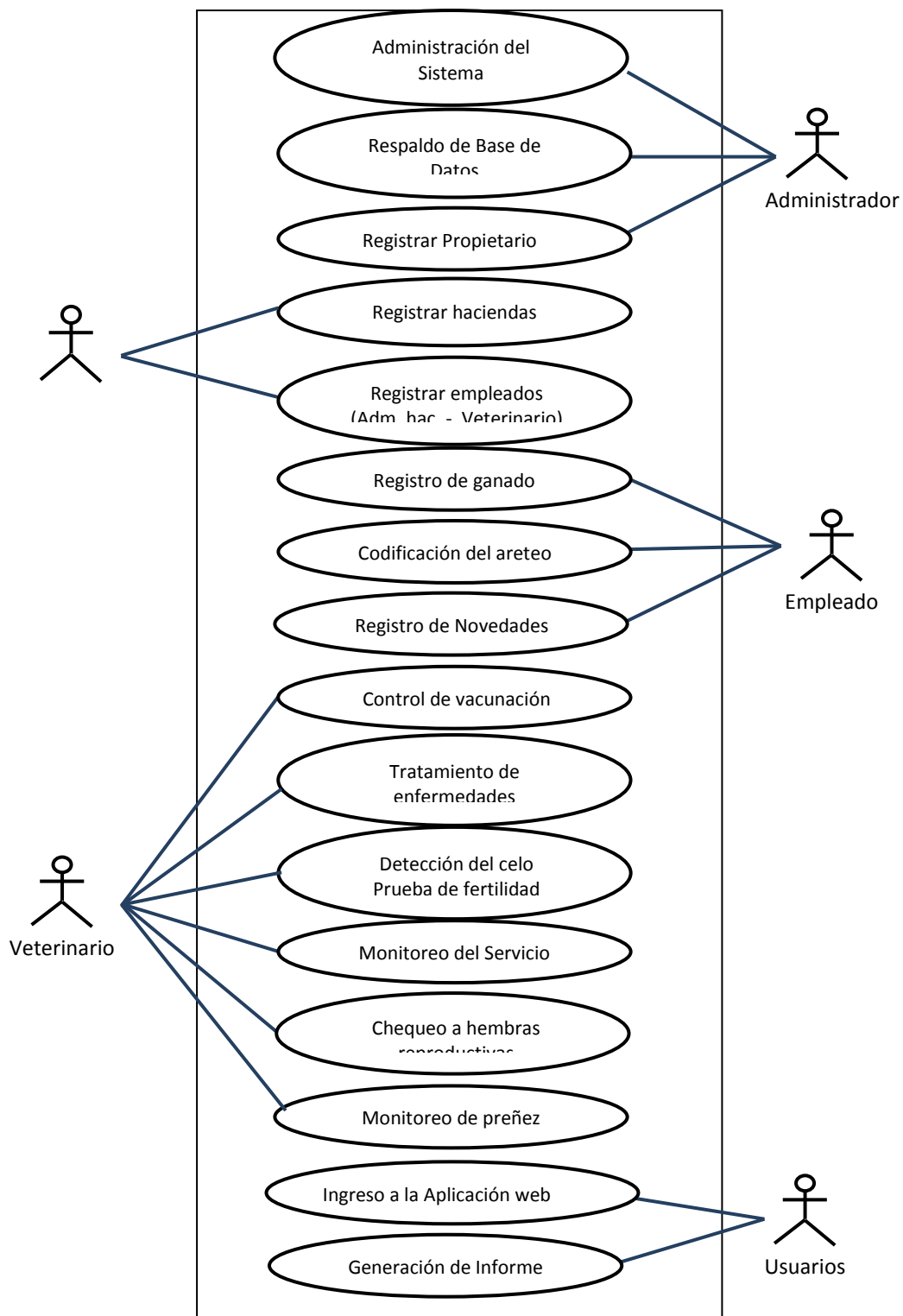


Figura 11: Caso de uso general

Fuente: Autor

Caso de uso Expandido

Inicio de sesión: El caso de uso inicio de sesión muestra las acciones que hay que realizar para iniciar sesión en la aplicación web.

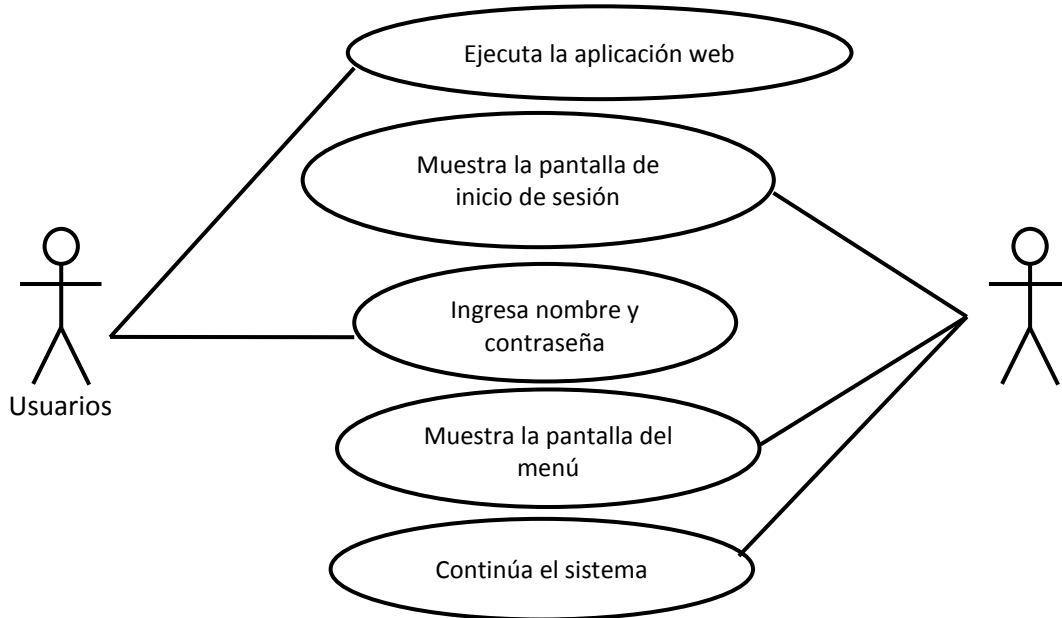


Figura 12. Diagrama de caso de uso inicio de sesión

Fuente: Autor

Registrar usuarios: Este caso de uso sigue los pasos necesarios para realizar el ingreso de un usuario.

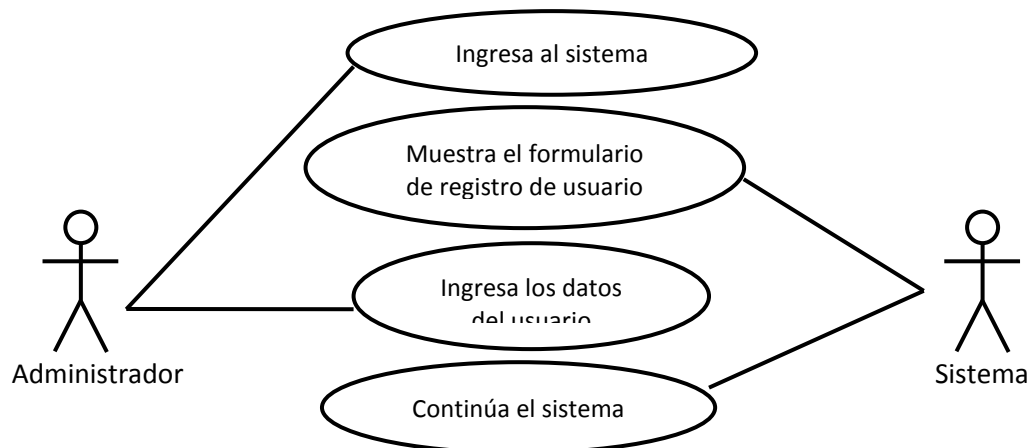


Figura 13: Registrar usuario

Fuente: Autor

Registrar datos de Finca: El caso de uso registrar datos finca permite el ingreso de los datos de la finca.

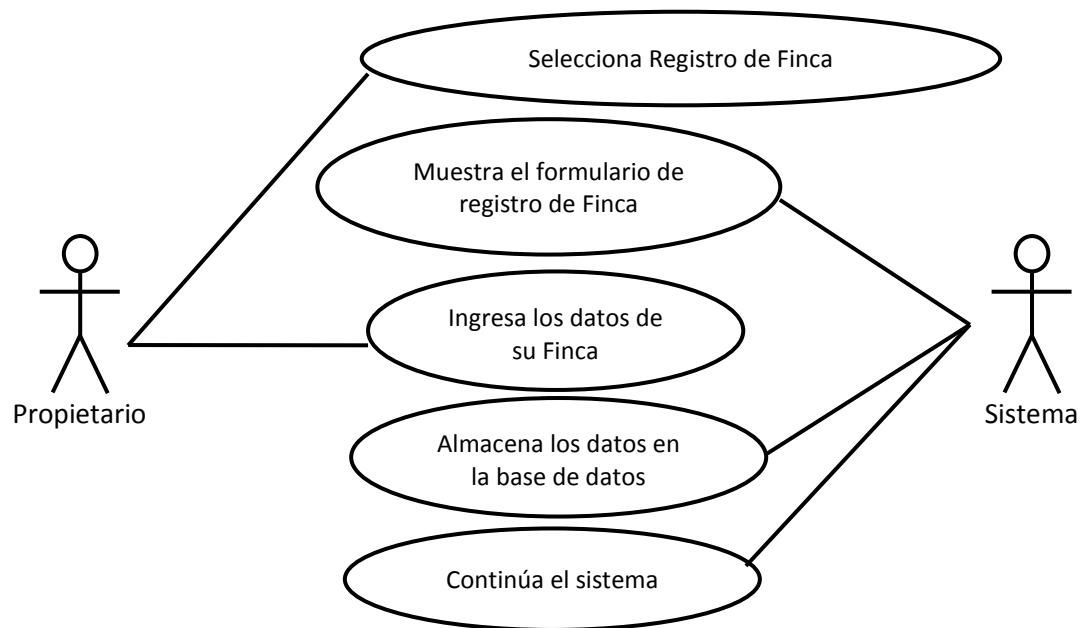


Figura 14: Registrar datos de finca

Fuente: Autor

Registrar empleado: Este caso de uso permite el ingreso de los datos personales de las personas que laboran en la Finca La María

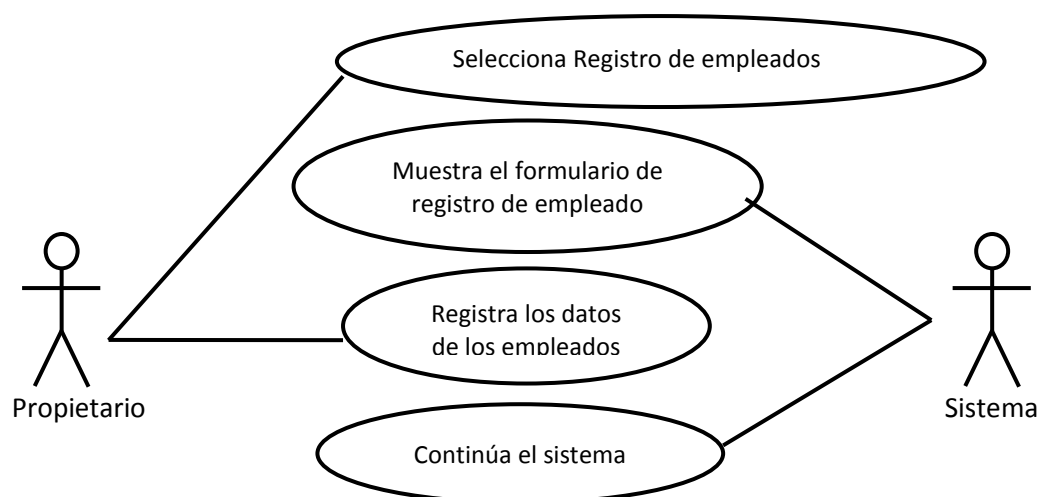


Figura 15. Diagrama de caso de uso registro de empleados

Fuente: Autor

Registrar ganado: El caso de uso registrar ganado almacena los datos generales del ganado



Figura 16. Diagrama de caso de uso registro de ganado

Fuente: Autor

Registrar codificación del MAGAP: En este caso de uso se registra el código designado al animal de acuerdo a la numeración del MAGAP

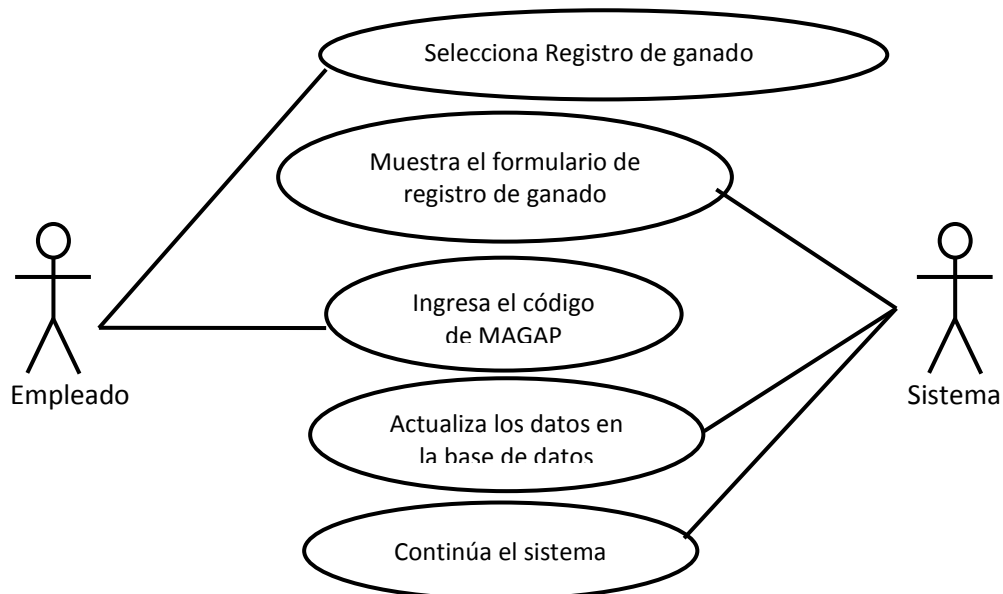


Figura 17. Diagrama de caso de uso registro de código de arete MAGAP

Fuente: Autor

Registrar vacunación: El caso de uso permite controlar las vacunaciones del ganado

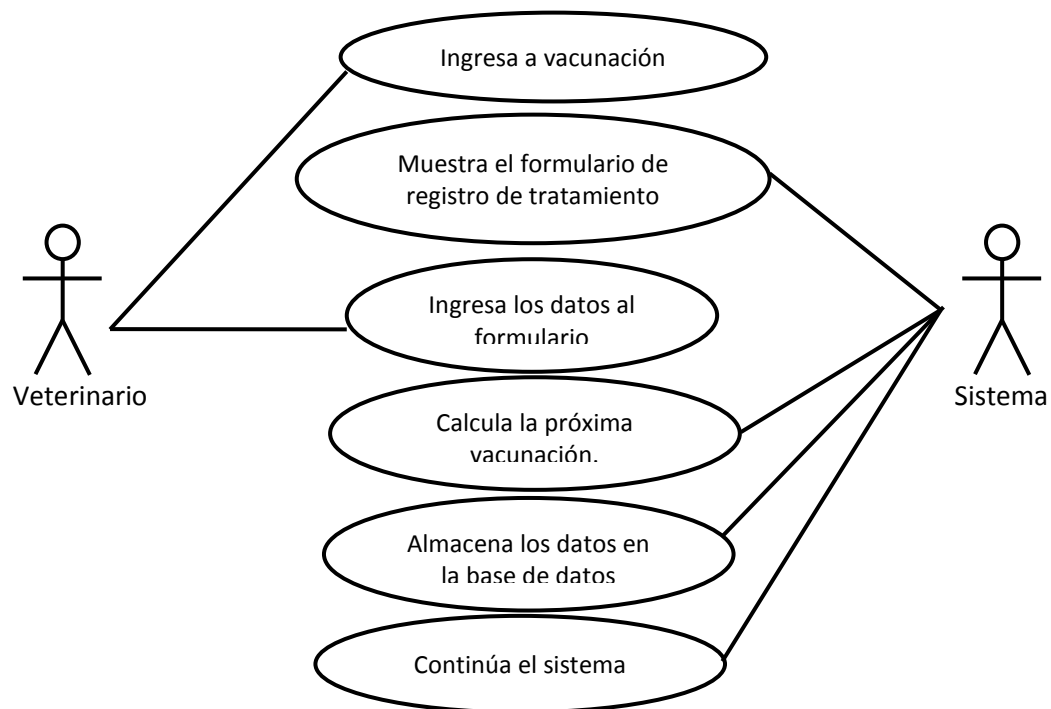


Figura 18: Diagrama de caso de uso registro de vacunación al ganado

Fuente: Autor

Registrar tratamiento de enfermedades: En este caso de uso de acuerdo a la enfermedad se registran los tratamientos

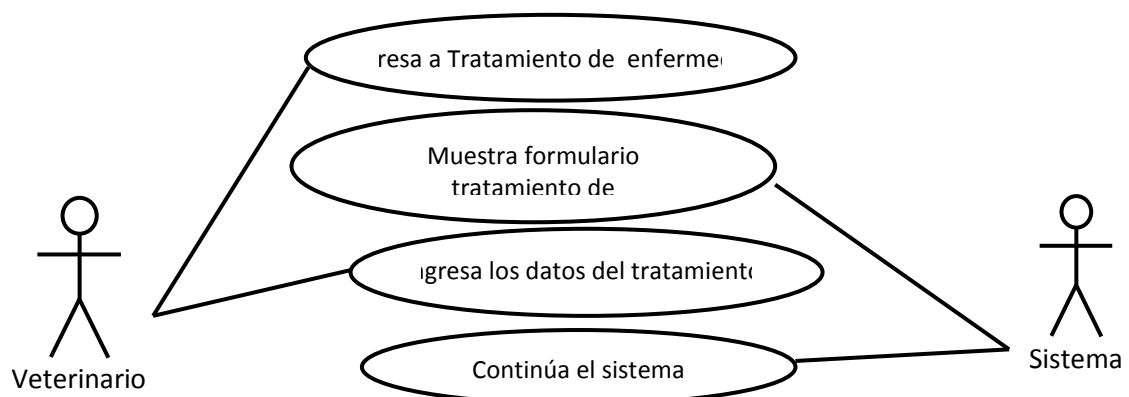


Figura 19. Diagrama de caso de uso tratamiento de enfermedades

Fuente: Autor

Registrar entrada a servicio: Este caso de uso permite registrar las veces que el ganado inicia su celo por primera vez

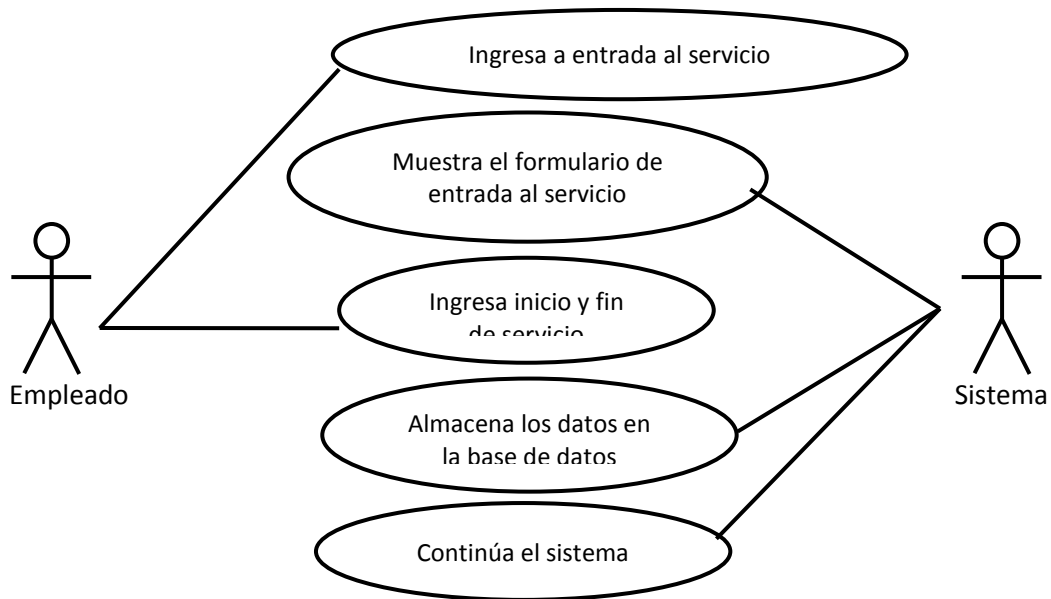


Figura 20: Registro de entrada a servicio

Fuente: Autor

Registrar inseminación por monta o artificial: El caso de uso inseminación por monta o artificial registra el tipo de reproducción del ganado hembra.

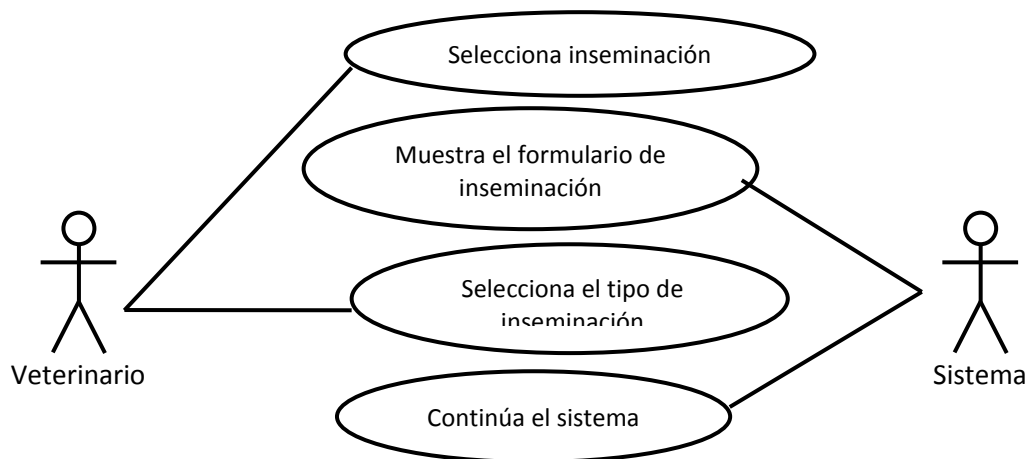


Figura 21: Registro de inseminación por monta o artificial

Fuente: Autor

Registrar palpaciones: Este caso se uso permite el registro de la palpación que realiza el veterinario al ganado para detectar celo, entre otros.

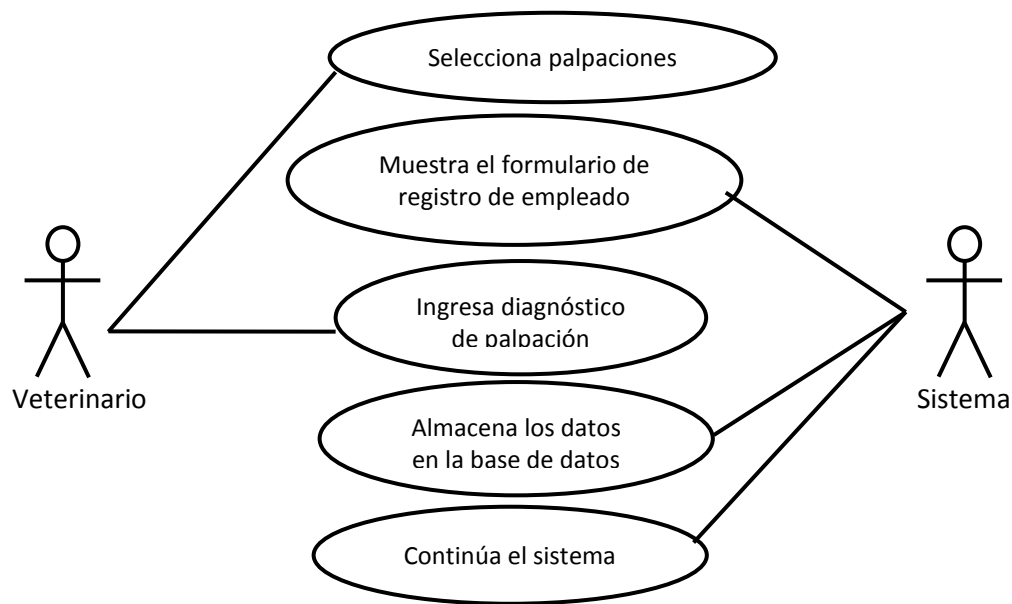


Figura 22. Diagrama de caso de uso registro de palpaciones al tacto

Fuente: Autor

Registrar nacimiento de ganado: En este caso de uso se registra el ganado que nace en la finca con datos del padre y madre



Figura 23. Diagrama de caso de uso registro de nacimiento de bovinos

Fuente: Autor

Mostrar reportes: Este caso de uso muestra todos los informes de reproducción del ganado



Figura 24. Diagrama de caso de uso mostrar reportes

Fuente: Autor

Mostrar alertas: Visualiza todas las advertencias que existan en cada proceso.

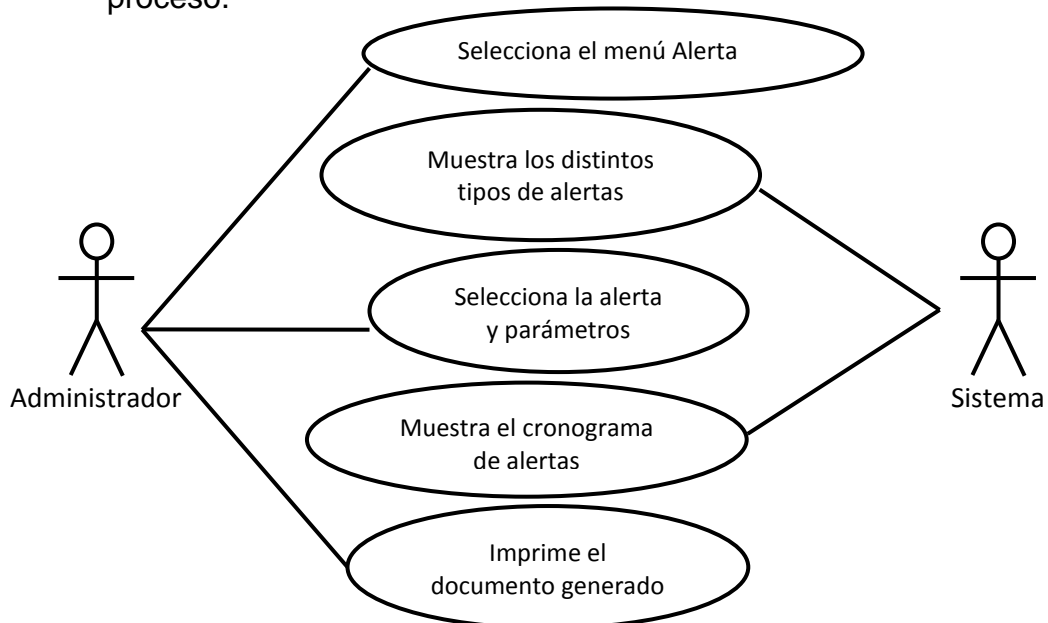


Figura 25. Diagrama de caso de uso mostrar alertas

Fuente: Autor

Descripción del caso de uso expandido

Iniciar sesión

Tabla 4: Caso de uso expandido iniciar sesión

CASO DE USO	Iniciar Sesión				
IDENTIFICADOR	CU-001				
ACTORES	Administrador, Propietario, Veterinario, Empleado				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Permitir a un Usuario el acceso al sistema, mediante un usuario y una contraseña.				
RESUMEN	Determinar validez del usuario para empezar con la utilización de la aplicación				
PRECONDICIONES	El usuario está registrado en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1 El usuario ejecuta la . aplicación web El usuario ingresa su 3 nombre de usuario y . contraseña. 6 El usuario está listo para . usar la aplicación web		2. Muestra la pantalla de inicio 4. El sistema valida el nombre de usuario y la contraseña. 5. El sistema muestra la aplicación web.		
FLUJO ALTERNO	FA->El usuario no se encuentra registrado. FA->Contraseña de usuario errónea FA->>Error en la conexión a la BD.				
OPERACIONES	Iniciar sesión del usuario. Salir de la sesión del usuario.				

Registrar usuarios

Tabla 5: Caso de uso expandido registro de usuario

CASO DE USO	Registro de usuario				
IDENTIFICADOR	CU-002				
ACTORES	Administrador, Administrador de la Finca				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar los datos del usuario				
RESUMEN	Un usuario se acerca al administrador y le comunica que desea registrarse en el sistema para su utilización				
PRECONDICIONES	El usuario no está registrado en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. Un usuario solicita registrarse en la aplicación web 3. El administrador ingresa los datos y da Clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de usuario 4. El sistema almacena los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->El usuario ya se encuentra registrado. FA->Nombre de usuario ya ha sido utilizado FA->Error en la conexión a la BD.				
OPERACIONES	Guardar datos del usuario. Modificar datos del usuario.				

Registrar Finca

Tabla 6: Caso de uso expandido registro de hacienda

CASO DE USO	Registro de hacienda				
IDENTIFICADOR	CU-003				
ACTORES	Administrador, Administrador de la Finca.				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar los datos de la finca ganadera				
RESUMEN	El dueño de la finca registrar su finca en el sistema para su utilización				
PRECONDICIONES	La finca no está registrada en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción registro de finca 3. El administrador ingresa los datos y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de finca El sistema almacena 4. los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->La finca ya se encuentra registrado. FA->La información no está completa. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar datos de la finca. Modificar datos de la finca.				

Registrar Empleados

Tabla 7: Caso de uso expandido registro de empleados

CASO DE USO	Registro de empleados				
IDENTIFICADOR	CU-004				
ACTORES	Administrador, Administrador de la Finca				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar los datos de				
RESUMEN	El dueño de la finca registrar los datos del empleado y el cargo en el sistema para su utilización				
PRECONDICION ES	El empleado no está registrado en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción registro de usuarios 3. El administrador ingresa los datos del empleado y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de usuario 4. El sistema almacena los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->El empleado ya se encuentra registrado. FA->La información no está completa. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar datos del empleado. Modificar datos del empleado.				

Registrar ganado

Tabla 8: Caso de uso expandido registro de ganado

CASO DE USO	Registro de ganado				
IDENTIFICADOR	CU-005				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar los datos del ganado.				
RESUMEN	El dueño de la finca registrar los datos del ganado en el sistema.				
PRECONDICIONES	El ganado no está registrado en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción registro de ganado 3. El administrador ingresa los datos del ganado y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de ganado 4. El sistema almacena los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->El ganado ya se encuentra registrado. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar datos del ganado. Modificar datos del ganado.				

Registrar código MAGAP

Tabla 9: Caso de uso expandido registro código MAGAP

CASO DE USO	Registro de código MAGAP				
IDENTIFICADOR	CU-006				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados				
IMPORTANCIA	Secundaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básic o
PROPÓSITO	Registrar código de MAGAP al ganado.				
RESUMEN	El usuario de la finca registrar el código del MAGAP perteneciente al ganado en el sistema.				
PRECONDICION ES	El ganado está registrado en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción registro de ganado 3. El administrador selecciona el ganado y modifica los datos y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de ganado 4. El sistema actualiza los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->El ganado ya se encuentra codificado por el MAGAP. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Modificar datos del ganado.				

Registrar proceso de vacunación

Tabla 10: Caso de uso expandido registro de vacunación

CASO DE USO	Registro de vacunación				
IDENTIFICADOR	CU-008				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados, Veterinario				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar vacunación al ganado.				
RESUMEN	El usuario de la hacienda registrar el tratamiento de la vacunación.				
PRECONDICIONES	El veterinario y el ganado están registrados en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción registro de tratamiento 3. El administrador selecciona el ganado, ingresa los datos del tratamiento y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de tratamiento 4. El sistema registra los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->El tratamiento ya fue aplicado al ganado. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar tratamiento. Generar fecha de próxima vacunación.				

Registrar tratamiento de enfermedades

Tabla 11: Caso de uso expandido tratamiento de enfermedades

CASO DE USO	Registro de tratamiento de enfermedades				
IDENTIFICADOR	CU-009				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados, Veterinarios				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar los respectivos tratamientos aplicados al ganado				
RESUMEN	El usuario registra cada uno de los tratamientos aplicados al ganado.				
PRECONDICIONES	El veterinario y el ganado están registrados en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción registro de tratamiento 3. El administrador selecciona el bovino, ingresa los datos del tratamiento y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de tratamiento 4. El sistema almacena los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->No existe tratamiento a registrar. FA->El tratamiento ya fue aplicado al bovino. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar datos del tratamiento. Modificar datos del tratamiento.				

Registrar entrada al servicio

Tabla 12: Caso de uso expandido entrada al servicio

CASO DE USO	Registro de servicios a hembras reproductoras				
IDENTIFICADOR	CU-010				
ACTORES	administrador de Finca, Empleados, Veterinario				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar el inicio y fin del servicio del ganado hembra				
RESUMEN	El usuario de la finca registrar el inicio y fin del servicio.				
PRECONDICION ES	El veterinario y el ganado están registrados en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción control reproductivo/servicios 3. El administrador selecciona el ganado hembra, ingresa los datos del servicio y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de servicios 4. El sistema registra los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->El ganado hembra reproductora ya está preñada. FA-> El ganado hembra reproductora no entró en celo. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONE S	Guardar la fecha de inicio al servicio. Actualizar la fecha de finalización del servicio. Generar fecha aproximada de parto.				

Registrar inseminación por monta o artificial

Tabla 13: Caso de uso expandido tipo de inseminación

CASO DE USO	Registro del tipo de inseminación				
IDENTIFICADOR	CU-011				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados, Veterinarios				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar el tipo de inseminación aplicado al ganado hembra.				
RESUMEN	El usuario registra si la inseminación es realizada por monta o inseminación artificial.				
PRECONDICIONES	Ganado hembra debe estar en celo.				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción control reproductivo/inseminación El administrador 3. selecciona los datos de la inseminación y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de inseminación. 4. El sistema almacena los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->No existe tratamiento a registrar. FA->El tratamiento ya fue aplicado al ganado. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar datos de la inseminación. Modificar datos de la inseminación.				

Registrar palpaciones

Tabla 14: Caso de uso expandido palpaciones al tacto

CASO DE USO	Palpaciones al tacto				
IDENTIFICADOR	CU-012				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados, Veterinario				
IMPORTANCIA	Primaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar las palpaciones realizadas al ganado hembra				
RESUMEN	El usuario realiza las palpaciones para verificar el éxito del servicio.				
PRECONDICIONES	El ganado hembra debe estar en servicio activo				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción control reproductivo/palpaciones El administrador, ingresa 3. la novedad del servicio y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de palpaciones El sistema registra los datos 4. y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->El ganado hembra reproductora no está preñada. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar la observación de la palpación. Actualizar la fecha de finalización del servicio. Generar fecha aproximada de parto.				

Registrar nacimiento de ganado

Tabla 15: Caso de uso expandido nacimiento del ganado

CASO DE USO	Registro de nacimiento del ganado en la Finca				
IDENTIFICADOR	CU-013				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados				
IMPORTANCIA	Secundaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Registrar el nacimiento de cada ganado realizado en la hacienda				
RESUMEN	El usuario registra los datos del ganado, si es hembra genera la fecha aproximada de entrada al primer servicio.				
PRECONDICIONES	La cría no está registrada en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción registro de ganado. 3. El administrador selecciona los datos de la cría y da clic en el botón guardar.		2. Muestra el formulario de registro de ganado. El sistema almacena 4. los datos y muestra un mensaje de confirmación.		
FLUJO ALTERNO	FA->La cría ya se encuentra registrado. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar datos del ganado. Modificar datos del ganado. Generar fecha de entrada al primer servicio.				

Mostrar reportes

Tabla 16: Caso de uso expandido mostrar reportes

CASO DE USO	Mostrar reportes				
IDENTIFICADOR	CU-014				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados, Veterinario				
IMPORTANCIA	Secundaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Mostrar los diferentes reportes del funcionamiento de la finca				
RESUMEN	El usuario obtiene los reportes para verificar el buen funcionamiento de la finca.				
PRECONDICIONES	Debe haber por lo menos un registro guardado en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción reportes 3. El administrador selecciona las diferentes opciones de reportes y da clic en el botón generar reporte.		2. Muestra el formulario visualización de reportes 4. El sistema muestra el reporte con los datos generados.		
FLUJO ALTERNO	FA->El ganado hembra reproductora no está preñada. FA->>Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Guardar la observación de la palpación. Actualizar la fecha de finalización del servicio. Generar fecha aproximada de parto.				

Mostrar alertas

Tabla 17: Caso de uso expandido mostrar alertas

CASO DE USO	Mostrar alertas.				
IDENTIFICADOR	CU-015				
ACTORES	Administrador de la Finca, Empleados, Veterinarios				
IMPORTANCIA	Secundaria	IMPLEMENTACIÓN	Real	TIPO	Básico
PROPÓSITO	Alertar los diferentes eventos a realizarse en la finca				
RESUMEN	El usuario revisa las fechas aproximadas de los eventos reproductivos y sanitarios a realizarse en la finca.				
PRECONDICIONES	Debe haber por lo menos una evento registrado en el sistema				
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	Acción del actor		Respuesta del sistema		
	1. El usuario inicia sesión y selecciona la opción reportes de alertas. 3. El administrador selecciona las diferentes opciones a revisar y da clic en el botón generar reporte.		2. Muestra el formulario con las diferentes opciones de reportes. 4. El sistema muestra el reporte con los datos generados del evento.		
FLUJO ALTERNO	FA->No hay evento a realizar en la fecha de generación del reporte. FA->Error en la conexión a la BD. FA->El usuario decide abandonar la acción.				
OPERACIONES	Generar diferentes reportes de eventos próximos a realizarse.				

Fase de Construcción

El software fue desarrollado en base al diseño de datos y en los prototipos de interfaces y de código elaborados durante la fase de diseño. La mayoría de los formularios web fueron codificados basándose en los prototipos elaborados durante la fase de diseño, hay bloques de código que no se basan en los prototipos debido a que tienen una lógica de programación única en todo el sitio web, sin embargo todos los segmentos de código han sido documentados.

Diseño de la base de datos

Para almacenar la información se realizó una base de datos en el gestor de base de datos SQLSERVER 2005, el cual permite que el sistema de control para la toma de decisiones en la ganadería funciones correctamente y arroje los resultados deseados. Se realizó la base de datos en SQLSERVER debido a que es robusto y seguro en la manipulación de datos y que la Universidad técnica estatal de Quevedo cuenta con la licencia respectiva para su uso.

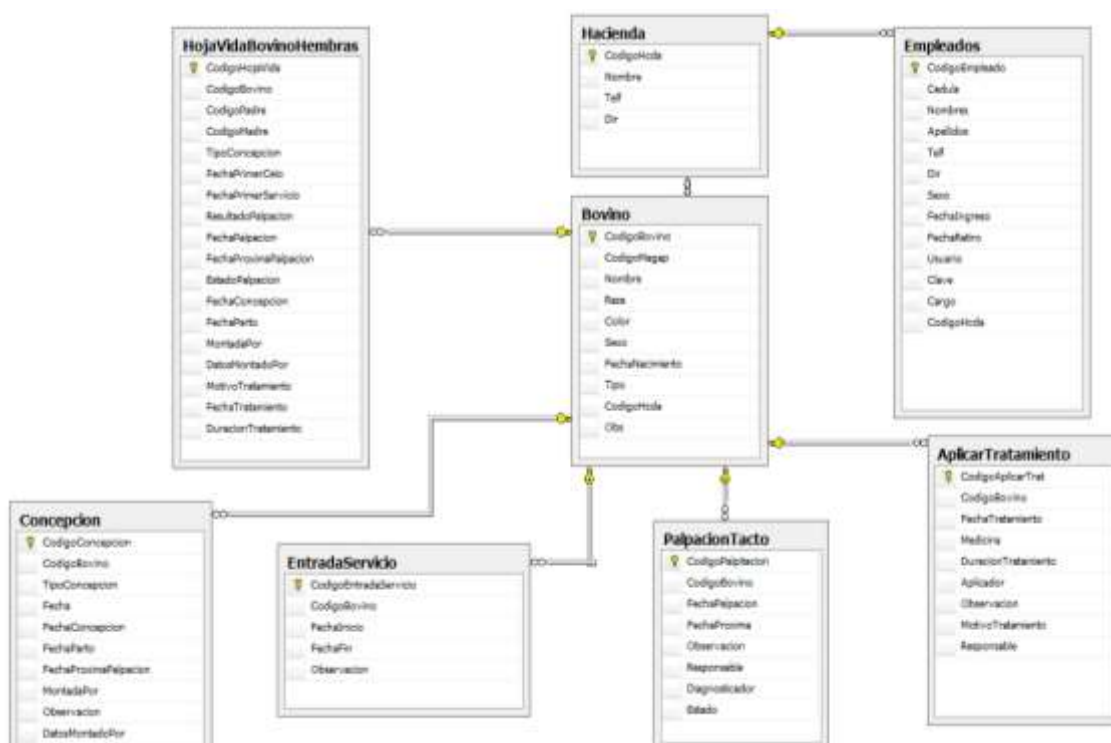


Figura 26: Diagrama de base de datos

Fuente: Autor

Requerimientos Técnico: Para el correcto funcionamiento del sistema debe tener instalado los siguientes programas:

- Sistema operativo Windows 7
- Base de datos Sqlserver2015
- Visual Studio 2008
- Navegador web (Mozilla, Internet Explorer, Opera)
- PDF Adobe Reader

4.3. Discusión de la información obtenida en relación a la naturaleza de la hipótesis.

4.3.1. Aplicación del método T-Student o Wilcoxon

Se realiza primero el análisis para detectar que método se puede aplicar a esta investigación si se cumple los requisitos de T - Student o Wilcoxon en cada proceso manual o en sistematizado.

Análisis sobre el proceso de localización del ganado

Se utiliza los tiempos transformados en segundos que se demora el proceso de localización del hato bovino ya sea manual o sistematizado, que son mostrados en el anexo 4. Para realizar un análisis estadístico de los datos, a continuación se muestra los resultados del Test Kolmogorov - Smirnov para demostrar si los datos son distribuidos de manera normal.

Tabla 18: Resultados medidos en segundos del test Kolmogorov - Smirnov

Prueba de Kolmogorov - Smirnov para una muestra

		Proceso Manual	Proceso Sistematizado
N		41	41
Parámetros	Media	1176,59	20,66
normales ^{a,b}	Desviación típica	301,758	16,141
Diferencias más	Absoluta	,189	,492
extremas	Positiva	,093	,492
	Negativa	-,189	-,242
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,213	3,150
Sig. asintót. (bilateral)		,105	,000

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: SPSS

Se puede apreciar que para el proceso manual los datos se distribuyen normalmente debido al que el valor de significancia asintótica. (Bilateral=0,105) es mayor que 0,05. En el caso del proceso automatizado los datos no están distribuidos de manera normal debido al valor de significancia es menor significancia asintótica. (Bilateral=0,000).

Como los datos del proceso sistematizado no se distribuyen normalmente, no se pudo utilizar Test – Paramétrico por lo que se utilizara el Test de Wilcoxon como variante no paramétrica de comprobación de hipótesis horizontales.

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Las muestras obtenidas del anexo 4 se ingresan en el SPSS para aplicar el Test de Wilcoxon y se obtiene la siguiente tabla de rangos con signos y estadísticas de contraste.

Tabla 19: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Proceso Sistematizado –	Rangos negativos	41 ^a	21,00	861,00
Proceso Manual	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	41		

a. Proceso Sistematizado < Proceso Manual

b. Proceso Sistematizado > Proceso Manual

c. Proceso Sistematizado = Proceso Manual

Fuente: SPSS

Estadísticos de contraste ^b

	Proceso Sistematizado – Proceso Manual
Z	-5,581 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Basado en los rangos positivos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Fuente: SPSS

Los resultados de Wilcoxon se muestran en la tabla 19, donde se puede apreciar que el valor de significancia (Sig. asintót. (Bilateral)=.000) es menor que 0.05, por lo que la hipótesis de igualdad es rechazada concluyendo que existe una mejora significativa en el tiempo que demora el proceso sistematizado con el manual.

Análisis sobre el proceso de la obtención de datos histórico del ganado

Las muestras obtenidas en segundos del proceso de obtención de datos históricos del hato bovino ya sea manual o sistematizado se aprecian en el anexo 5, fueron ingresados en el SPSS aplicando el Test de Kolmogorov – Smirnov se obtiene la siguiente tabla.

Tabla 20: Prueba de Kolmogorov - Smirnov para una muestra

Prueba de Kolmogorov - Smirnov para una muestra

		Proceso Manual	Proceso Sistematizado
N		41	41
Parámetros normales	Media	17121,95	4,66
	Desviación típica	6867,442	,728
Diferencias más extremas	Absoluta	,157	,461
	Positiva	,138	,320
	Negativa	-,157	-,461
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,008	2,951
Sig. asintót. (bilateral)		,261	,000

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: SPSS

Estos resultados medidos en segundos para el Test Kolmogorov - Smirnov demostraron la normalidad de los datos. Al mismo tiempo se puede visualizar que el proceso manual se distribuye normalmente debido al que el valor de la significancia asintótica. (Bilateral= 0,261) es mayor que 0,05. En el caso del proceso automatizado los datos no están distribuidos normalmente debido al valor de significancia es menor significancia asintótica. (Bilateral= 0,000).

Por las conclusiones anteriores no se pudo utilizar Test-paramétrico por lo que se utilizara el Test de Wilcoxon.

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Las muestras obtenidas del anexo 5 se ingresan en el SPSS para aplicar el Test de Wilcoxon y se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 21: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Rangos		N	Rango promedio	Suma de rangos
Proceso Sistematizado – Proceso Manual	Rangos negativos	41 ^a	21,00	861,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	41		

a. Proceso Sistematizado < Proceso Manual

b. Proceso Sistematizado > Proceso Manual

c. Proceso Sistematizado = Proceso Manual

Fuente: SPSS

Estadísticos de contraste ^b	
	Proceso Sistematizado – Proceso Manual
Z	-5,586 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Basado en los rangos positivos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Fuente: SPSS

Los resultados de Wilcoxon que se muestran en la tabla 21, donde se puede apreciar que el valor de significancia (Sig. asintót. (Bilateral=.000), es menor que 0.05, por lo cual la hipótesis de igualdad es rechazada concluyendo que existe una mejora significativa en el tiempo que demora el proceso sistematizado con el manual.

Análisis sobre el proceso de informes de reproducción

Se utiliza las muestras del anexo 6, para realizar un análisis estadístico de los datos, a continuación se muestra los resultados del Test Kolmogorov - Smirnov para demostrar si los datos son distribuidos de manera normal.

Tabla 22: Prueba de Kolmogorov - Smirnov para una muestra

Prueba de Kolmogorov - Smirnov para una muestra

		Proceso Manual	Proceso Sistematizado
N		41	41
Parámetros normales ^{a,b}	Media	24321,95	4,41
	Desviación típica	15687,503	,894
Diferencias más extremas	Absoluta	,185	,378
	Positiva	,185	,256
	Negativa	-,113	-,378
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,185	2,420
Sig. asintót. (bilateral)		,121	,000

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: SPSS

Los resultados obtenidos del Test Kolmogorov - Smirnov de la tabla 22, demuestran la normalidad de los datos. Además se puede apreciar que para el proceso manual los datos si se distribuyen normalmente debido al que el valor de la significancia asintótica. (Bilateral=,121) es mayor que 0,05.

En el caso del proceso automatizado los datos no están distribuidos normalmente debido a que el valor de significancia es menor. Por las conclusiones anteriores no se pudo utilizar Test - Paramétrico por lo que se utilizara el Test de Wilcoxon.

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Las muestras obtenidas del anexo 6, se ingresan en el SPSS para aplicar el Test de Wilcoxon y se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 23: Prueba de los rangos de Wilcoxon

Rangos		N	Rango promedio	Suma de rangos
Proceso Sistematizado	Rangos	41 ^a	21,00	861,00
– Proceso Manual	negativos			
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	41		

a. Proceso Sistematizado<Proceso Manual

b. Proceso Sistematizado>Proceso Manual

c. Proceso Sistematizado = Proceso Manual

Fuente: SPSS

Estadísticos de contraste ^b

	Proceso Sistematizado – Proceso Manual
Z	-5,580 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Basado en los rangos positivos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Fuente: SPSS

Los resultados de Wilcoxon se muestran en la tabla 23, donde se puede apreciar que el valor de significancia (Sig. asintót. (Bilateral=.000)), es menor a 0,05.. Por

lo cual la hipótesis de igualdad es rechazada concluyendo que existe una mejora significativa en el tiempo que demora el proceso sistematizado con el manual.

4.3.2. Conclusión parcial dependiente

Al realizar las demostraciones de la normalidad de los datos con Test Kolmogorov-Smirnov en los procesos de localización del hato bovino, obtención de informes de reproducción y datos históricos, se puede apreciar que todos los procesos manuales se distribuyen normalmente debido a que el valor de la significancia (asintótica. (Bilateral)) es mayor que 0,05 al aplicar .

Los casos de los procesos automatizados los datos no están distribuidos normalmente debido a que el valor de significancia es menor. Por no cumplir este principal requisito no se pudo utilizar Test-paramétrico por lo que se utiliza el Test de Wilcoxon donde se realiza el análisis en todos los procesos que el valor de significancia Sig. asintót. (Bilateral=.000) es menor a 0,05 es decir que hay una mejora significativa en el tiempo que demora el proceso sistematizado con el manual.

Los resultados demuestran que el tiempo del proceso sistematizado utilizado para el monitoreo en tiempo real es significativamente menor que el proceso manual. Con este resultado queda probada la hipótesis “El uso de las tecnologías de la comunicación en el monitoreo en tiempo real agiliza el control del ganado en la Finca la María de la U.T.E.Q”.

4.4. Conclusión parcial

Posteriormente de haber estudiado las características de las tecnologías de comunicación inalámbricas como GPS, RFID, ZigBee, Localizador de Claro y Movistar se puede mencionar lo siguiente:

La tecnología de Sistema de Posicionamiento Global GPS tiene mayores ventajas sobre las tecnologías ZigBee, RFID, Localizador de Claro y Movistar, debido a el indicador de alcance que presenta el mayor valor, con un máximo de 1609000 metros.

Otro de los parámetros fue el tiempo de inicialización, en este caso, el GPS está entre la más demorada (4s) pero este proceso ocurre una sola vez en el transcurso del servicio, a diferencia de las otras tecnologías que aun inician más rápidamente este proceso se realiza en más de una ocasión.

Para el caso de la tasa de transferencia el GPS permite transferir mayor cantidad de información que las demás tecnologías seguido de la ZigBee. Por último el precio de GPS resulta más conveniente en comparación a las otras tecnologías

Además luego de analizar los resultados de la comprobación de hipótesis se realizó las demostraciones de la normalidad de los datos con Test Kolmogorov-Smirnov en los procesos de localización del ganado, obtención de informes de reproducción y datos históricos, donde se puede apreciar que en todos los procesos manuales si se distribuyen normalmente debido a que el valor de la significancia es mayor que 0,05 al aplicar.

En el caso de los procesos sistematizados los datos no están distribuidos normalmente debido a que el valor de significancia es menor. Por no cumplir este principal requisito no se pudo utilizar Test-paramétrico por lo que se utiliza el Test de Wilcoxon donde se realiza el análisis en todos los procesos en donde el valor de significancia es menor a 0,05 en todos los casos es decir que hay una mejora significativa en el tiempo que demora el proceso con el manual.

Por lo que se demuestra que el tiempo que se demora el proceso sistematizado utilizado para el monitoreo en tiempo real es significativamente menor que el proceso manual. Con este resultado queda probada la hipótesis “El uso de las tecnologías de la comunicación en el monitoreo en tiempo real agiliza en el control del ganado en la Finca la María de la U.T.E.Q”.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Una vez concluido el proceso de investigación “MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL HATO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA, AÑO 2014.” se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Dentro de las 5 tecnologías de comunicación inalámbrica (GPS, RFID, ZigBee, Localizador de Claro y de Movistar) la tecnología GPS fue la seleccionada para esta investigación debido a que en el indicador de alcance es la que presenta el mayor valor, con un máximo de 1609km.

Otro de los parámetros tomados en cuenta fue el tiempo de inicialización, en este caso, el GPS esta entre la más demorada (4s) pero este proceso ocurre una sola vez en el transcurso del servicio, a diferencia de las otras tecnologías que aun inician más rápidamente este proceso se realiza en más de una ocasión.

Para el caso de la tasa de transferencia el GPS permite transferir mayor cantidad de información que las demás tecnologías seguido de la ZigBee. Por último el precio de GPS resulta más conveniente de las otras tecnologías

- Se utilizó un prototipo, que permite la comunicación por medio de la tecnología inalámbrica de GPS el cual emite las coordenadas del hato bovino en tiempo real con el GPS Tracker el mismo que realiza una geo-información en intervalos de 4s.
- Se desarrolló un sistema informático con lenguaje asp.net utilizando la codificación en C# el cual se enlaza a una base de datos en SQL Server. Este sistema permite gestionar proceso como: Registro del hato bovino desde que nace y proceso de crecimiento, control de vacunación, tratamiento de enfermedades, asignación de código MAGAP, control del

veterinario, gestión en la reproducción del hato bovino, reportes, por otra parte los tiempo de localización son reducidos considerablemente.

5.2. Recomendaciones

Al terminar esta investigación se recomienda las siguientes recomendaciones:

- Utilizar otras versiones de GPS que tenga características de mayor velocidad de inicialización, menor tamaño, mapas actualizados y utilizar otros servicios que permita la visualización de todos los equipos.
- Analizar nuevos requerimientos tecnológicos de la propuesta para ser utilizados por la comunidad ganadera de la región que mejore la razón costo beneficio.
- Es conveniente implementar un módulo que ayude a la toma de decisiones a través de la incorporación de datos que contribuyan al diagnóstico de enfermedades que puedan perjudicar al ganado.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA ALTERNATIVA

6.1. Título de la propuesta

Para solucionar las dificultades que se encontraron en el monitoreo y control del ganado se desarrolló la propuesta que a continuación lleva como título “DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL SANITARIO DEL HATO BOVINO EN LA FINCA LA MARIA DE LA UTEQ UTILIZANDO TECNOLOGÍA DE SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS”.

6.2. Justificación

En base a los resultados de la investigación, se demuestra la necesidad de diseñar e instalar un sistema de control sanitario del hato bovino en la Finca La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, utilizando tecnología de posicionamiento global

Este sistema permitirá tener un control de la producción ganadera el cual se realizará por medio de una aplicación web que permita tener reportes sobre el proceso sanitario del hato bovino que se realiza en la Finca La María en el acuerdo Ministerial del Magap se plantea la visión de emplear tecnologías de comunicación que permitan mejorar los proceso de producción ya sean estos agrícolas ganaderos, entre otros.

Es por ello que es fundamental la automatización de procesos en el registro de los datos y manejo de la información que realizan las personas encargadas de esta actividad.

6.3. Fundamentación

El presente trabajo de investigación está sustentado en el siguiente marco legal del código de ética del MAGAP el cual menciona lo siguiente:

Mediante Acuerdo Ministerial No. 281, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 198 del 30 de septiembre de 2011, se expide el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del MAGAP.

Esta será la institución rectora cuya Misión es regular, normar, facilitar, controlar, y evaluar la gestión de la producción agrícola, ganadera, acuícola y pesquera del país; promoviendo acciones que permitan el desarrollo rural y propicien el crecimiento sostenible de la producción y productividad del sector impulsando al desarrollo de productores.

Estos productores deben ser en particular representados por la agricultura familiar campesina, manteniendo el incentivo a las actividades productivas en general; y su Visión, está focalizada que para el 2020, contará con un modelo de gestión de calidad basado en sistemas de información y comunicación.

Los mismos que posibiliten la producción de bienes y servicios que garanticen la seguridad alimentaria del país, el crecimiento y desarrollo equitativo, generando valor agregado con rentabilidad económica, equidad social, sostenibilidad ambiental e identidad cultural (Código de Ética Magap, 2013).

6.4. Objetivos

General

Diseñar un sistema de control sanitario del hato bovino en la Finca La María de la UTEQ utilizando tecnología de sistema de posicionamiento global.

Específicos

- Analizar requerimientos tecnológicos.
- Identificar el tipo de usuario y roles para el uso de la tecnología.
- Realizar un plan de capacitación.

6.5. Importancia

Al terminar el estudio de la investigación y verificados los resultados obtenidos se estableció la implementación de un sistema de control sanitario del hato bovino con la tecnología de GPS, la misma que será de mucha importancia por cuanto ayudará a localizar el hato bovino y llevar un mejor control de las actividades ganaderas, ya que ello permitirá a las autoridades tener información oportuna para la adecuada toma de decisiones lo cual mejorara la imagen institucional.

El proceso del control sanitario empezará con el registro de los datos del hato bovino en la aplicación web y para obtener la ubicación del animal se realiza una consulta al receptor del GPS, el cual envía un SMS con las coordenadas (longitud y latitud) del animal junto a un link para mostrar en el GoogleMap la ubicación del hato bovino.

6.6. Ubicación sectorial y física

La presente propuesta de implementación del prototipo, está dirigida principalmente al control sanitario del hato bovino en la Finca La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para efecto se utilizó una parcela de la Facultad de Ciencias Pecuaria.

6.7. Factibilidad

Esta propuesta de diseño e instalación es factible porque permitirá a futuro la sistematización de los procesos de la ganadería mediante el monitoreo las actividades del animal utilizando GPS, es viable técnicamente debido al receptor de GPS que sirven para localizar en tiempo real el hato bovino se los puede conseguir a un precio relativamente económico.

Los equipos que se utilizaron en el desarrollo del presente trabajo de investigación fueron financiados por recursos del investigador. Actualmente existen varios sistemas en el ámbito mundial y nacional basada en el monitoreo del hato bovino, pero ninguna que se ajuste a las necesidades de la institución.

Además otros de los elementos que se podrían tomar en cuenta es la disminución del hato bovino enfermo ya que esta investigación permitirá el control de vacunación y tratamiento de enfermedades del hato bovino y tomar decisiones oportunamente.

6.7.1. Estudio Técnico

El estudio técnico proporciona información sobre los requerimientos tecnológicos y los costos de operación. Uno de los objetivos que se espera lograr con la implementación del sistema de control sanitario en La Finca la María de la UTEQ utilizando tecnología de sistemas de posicionamiento global, es el de sistematizar el proceso de recolección de datos y obtener de forma automatizada la localización del hato bovino.

6.8. Desarrollo de la Propuesta

Al iniciar el desarrollo de la propuesta se efectuó un análisis de requerimientos para la implementación en Finca La María de la UTEQ, los cuales se definen a continuación.

6.8.1. Requerimientos Tecnológicos

Se muestra la estructura tecnológica en la Figura 27, donde se encuentra los siguientes componentes:

- Finca La María
- Servicio GPS
- Campus “Manuel Haz Álvarez” UTEQ

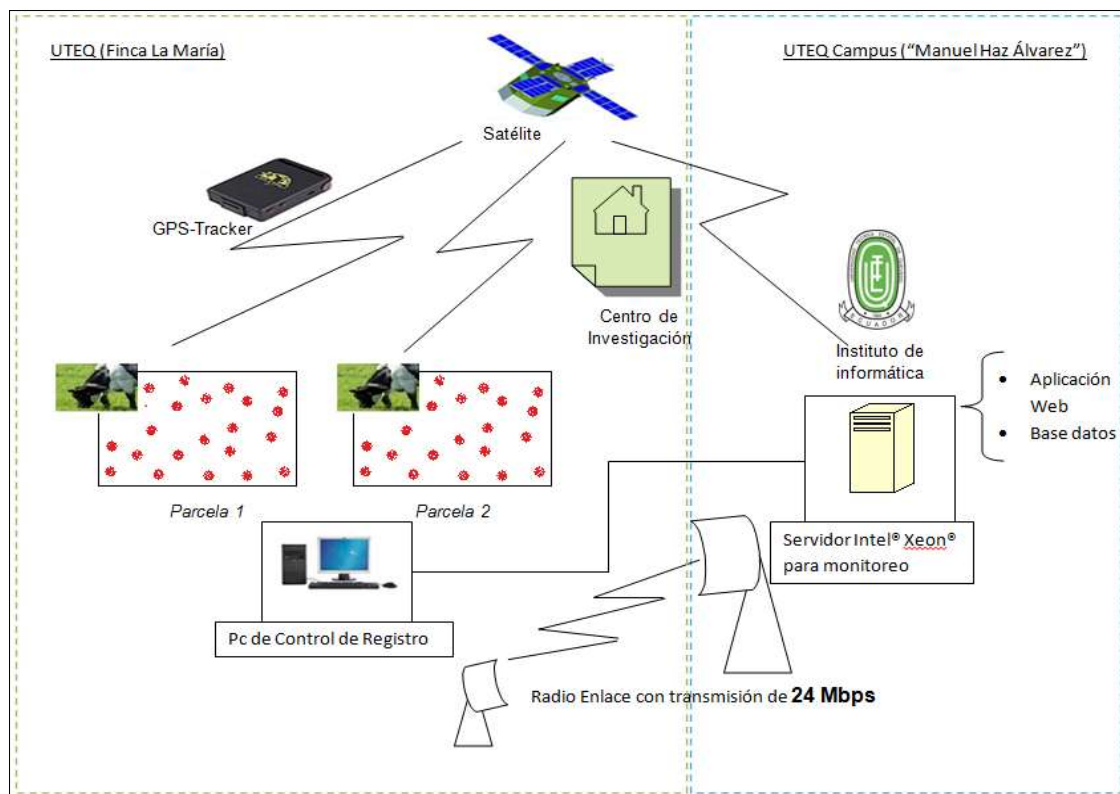


Figura 27: Estructura Tecnológica

Fuente: Autor

Finca La María: En la Finca La María existe 70 cabezas de hato bovino donde trabajan tres personas encargadas del hato bovino, además se realizan investigaciones con el hato bovino para procesos de digestión. Cada hato bovino tendrá un dispositivo de localización de tipo GPS con el modelo TrackerTK102.

Además se debe de tener en cuenta la adquisición de un computador que se utilizará como central de registro, con la siguiente característica.

Tabla 24: Características del computador para central de registro

Cant	Material	Descripción	Precio Unitario	Subtotal
1	Computador	Computador para Registro de datos Procesador I5, disco duro 500gb, memoria RAM 4gb	800,00	800,00
Total de Costo				800,00

Fuente: Autor

Servicio GPS: El servicio que se debe contratar anual con un costo de 120 dólares es la del proveedor Tracker - GPS que brinda una velocidad 1,7mbps.

Campus UTEQ: En el instituto de informática están localizados todos los servidores web y de base de datos de la Universidad, donde se debe implementar el servidor del monitoreo del hato bovino con las características de la siguiente tabla:

Tabla 25: Características del servidor para aplicación web

Cant.	Material	Descripción	Precio Unitario	Subtotal
1	Intel® Xeon® Processor E5-2690 (20M Cache, 2.90 GHz, 8.00 GT/s Intel® QPI)	Servidor para aplicación web y base de datos	2500,00	2500,00
Total de Costo				2500,00

Fuente: Autor

Este servidor más la conexión vía radio enlaces de 24 Mbps que existe entre el campus “Manuel Haz Álvarez” y la Finca la María permiten la comunicación entre del sistema.

6.8.2. Actores para el uso de la tecnología

Para la integración del sistema se identificó los tipos de usuarios y un conjunto de roles tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 26: Actores para el uso de la tecnología

No	Tipo de Usuario	Especificaciones
1	Vaquero	Se conoce a la persona que esta interactuando constantemente con el ganado
2	Autoridad	Grupo de personal encargadas
3	Investigador	Son las personas que realizan investigación con los animales

Fuente: Autor

Tabla que muestra los roles que van a tener los tipos de usuarios con el sistema informático.

Tabla 27: Roles de los usuarios

No	Tipo de Usuario	Actividades
1	Vaqueros	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar ganado en tiempo real con dispositivo móvil • Registrar datos históricos del ganado • Control de gestión de reproducción • Gestión de tratamiento por enfermedades • Alertas de alimentación, vacunación y celos • Control de palpaciones • Rastreo del ganado • Cercar rutas del ganado • Reportes de alertas y tratamientos • Reporte de Monitorización del ganado
2	Autoridades	<ul style="list-style-type: none"> • Control de cumplimiento (ganado meta de reproducción por año) • Monitorizar el control reproductivo • Reportes • Informes de auditoria
3	Investigador	<p>Reportes Estadísticos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de natalidad y mortalidad del ganado • Tasas de crecimientos • Cuadros comparativos de las principales enfermedades del ganado • Control de vacunaciones • Porcentajes de ganado nacido por inseminaciones o montas

Fuente: Autor

6.8.3. Plan de Capacitación

Se realiza las capacitaciones en base al tipo de usuario como se describe en la siguiente tabla

Tabla 28: Capacitación por tipo de usuarios

N o	Tipo Usuario	Tiempo de Capacitación	Temas
1	Vaqueros	40 horas (3 horas diarias de Lunes a Viernes durante dos semanas y media)	Se tomara en cuenta los siguientes temas a tratar por la necesidad del sistema: <ul style="list-style-type: none">• 5 horas sobre Mantenimiento de PC (encendido, funciones del computador, otros)• 10 horas de computación básica (Conexiones para internet, Pdf, email, Word, otros)• 25 horas de manejo de sistema de monitoreo del ganado.
2	Autoridades	5 horas (2 horas al días durante tres días)	Módulo de cumplimiento de actividades, auditorias y reportes.
3	Investigadores	(2 horas al días durante tres días)	Funciones de informes y estadísticas. del sistema de monitoreo

Fuente: Autor

Las capacitaciones se realizan en el campus “Manuel Haz Álvarez”, en las aulas del instituto de informática.

6.8.4. Costos

Para la determinación de los costos totales se realizó un análisis de requerimiento en función al requerimiento tecnológico en la siguiente tabla se muestran los valores aproximado de cada uno de los recursos.

Tabla 29: Costos de los requerimientos tecnológicos

Cant.	Material	Descripción	Precio Unitario	Subtotal
1	Computador	Computador para Registro de datos Procesador I5, disco duro 500gb, memoria RAM 4gb	800,00	800,00
1	Mantenimiento (Servicio Técnico)	Servicio Técnico Anual	450,00	450,00
70	Receptor de GPS	Equipos receptor o localizador GPS para comunicación con satélite	45,00	3150,00
1	Servicio GPS	Servicio de conexión con GPS anual	120,00	120,00
1	Intel® Xeon® Processor E5-2690 (20M Cache, 2.90 GHz, 8.00 GT/s Intel® QPI)	Servidor para aplicación web y base de datos	2500,00	2500,00
Total de Costo				7020,00

Fuente: Investigador

6.8.5. Plan de Trabajo

El plan de trabajo a implementarse en la propuesta de investigación a partir de su aprobación tendrá una duración de 120 días, el mismo que está diseñado de la siguiente manera.

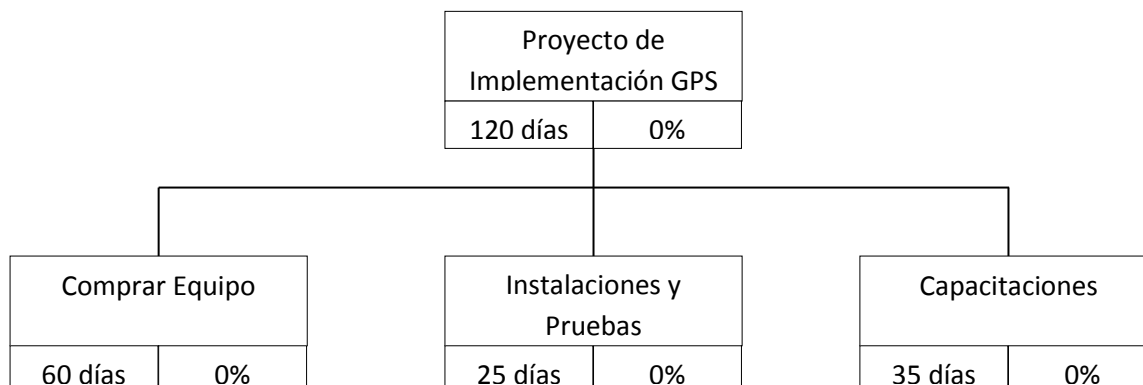


Figura 28: Plan de trabajo

Fuente: Autor

6.9. Impacto

Con la implementación de la propuesta presentada en este trabajo se podrá recopilar información en tiempo real del hato bovino la cual gestionada adecuadamente puede ser utilizada para facilitar las investigaciones sobre el hato bovino, control sanitario, tratamientos, control de las enfermedades, identificación del hato bovino, localización, alertas, reportes reproductivos y esto deberá efectuarse conjuntamente con el manejo del terreno de pastoreo.

Por otra parte este proyecto puede ser una vía para la integración de diferentes carreras que cooperen para mejorar los procesos a través de herramientas tecnológicas en procesos agrícolas, avícolas, entre otras.

Para que los estudiantes realicen las prácticas, pasantías y vinculaciones con la comunidad. En el tema de vinculación este proyecto puede ser una alternativa para ayudar a los productores de hato bovino de nuestros alrededores brindando la posibilidad de organizar, controlar y aumentar la producción de los grandes ganaderos que la mayoría de muchas ocasiones no cuentan con herramientas de este tipo.

Tomando en cuenta que estamos en un constante cambio para la matriz productiva a través del Plan del Buen Vivir y las acciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), se implementa la tecnología de GPS, la misma que permite crear un prototipo para mejorar los tiempos de respuestas y a su vez dar una mejor proyección a las decisiones que tomen las autoridades.

6.10. Evaluación

La propuesta puede ser evaluada directamente por el ganadero que son el personal que tienen contacto directo ganado, estos actores verifican si el sistema es capaz de gestionar las operaciones con el ganado. A largo plazo (6 meses) se puede contrastar si la propuesta tuvo una influencia positiva en el aumento de

población del hato bovino, reduciendo de enfermedades, aumento de reproducción, mejorar la calidad de la vida del hato bovino así con todos los procesos para lo que fue creado en la propuesta.

Otras de las poblaciones que puede evaluar la propuesta es la comunidad investigativa de la UTEQ, específicamente en el área de la ganadería viendo si con la ejecución del sistema puede obtener resultados importante en las investigaciones desarrolladas en este campo.

Para medirla se pueden utilizar encuestas de satisfacción dirigidas a empleados, investigadores y autoridades encargadas de la actividad ganadera en la Finca La Maria, producto de esto se realizará una comparación de los procesos que han sido mejorados por medio de la propuesta.

6.11. Instructivo de funcionamiento

Mediante este manual de usuario se pretende brindar una capacitación general de las características del sistema:

Página de Ingreso: El usuario ingresara su nombre de usuario y clave para ingresar al sistema.



Figura 29: Página de ingreso al sistema

Fuente: Autor

Registro del hato bovino: En esta opciones e ingresa los datos principales del hato bovino como la raza, color, fecha de nacimiento entre otros datos requeridos.

Registro del Ganado

Id	<input type="text"/>
Hacienda	<input type="text" value="Finca la Maria"/>
Código Magap	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>
Raza	<input type="text"/>
Sexo	<input type="text"/>
Color	<input type="text"/>
Estado	<input type="text"/>
Fecha de Nacimiento	<input type="text"/>
Observación	<div><div></div><div></div></div>
<div><div>Guardar</div><div>Cancelar</div></div>	

Figura 30: Página del registro del ganado

Fuente: Autor

Visualizar datos principales del hato bovino: En esta opción podemos realizar búsqueda para obtener la información del animal.

Registro de Ganado												
	Id	Código Magap	Nombre	Raza	Color	Sexo	Fecha Nacimiento	Tipo	Fecha Primer Servicio	Observación	Código Padre	Código Madre
>	23	M011	FH011	Brown Swiss	NEGRO-blanco	Macho	01/01/2014 0:00:00	Comprado	01/01/2016 0:00:00	MACHO MONTADOR		
>	24	H003	FH003	Holstein	CAFE	Hembra	01/01/2014 0:00:00	Comprado	06/02/2014 0:00:00	HEMBRA REPRODUCTORA		
>	25	H007	FH007	Brown Swiss - Holstein	NEGRO CAFE	Hembra	30/12/2013 0:00:00	Comprado	30/01/2014 0:00:00	HEMBRE DONADA		
>	26	H009	FH009	Brown Swiss - Holstein	NEGRO	Hembra	06/01/2015 0:00:00	Nacido en Hacienda	04/09/2015 0:00:00	PRIMER CRIO	23	24
>	27	FH0078	H0078	Jersey	CAFE-BLANCO	Hembra	01/01/2014 0:00:00	Comprado	22/01/2014 0:00:00	COMPRADO PARA REPRODUCCION		

Figura 31: Datos del registro del hato bovino

Fuente: Autor

Historial del hato bovino: Se visualiza el origen del ganado realizando filtro por hato bovino, sexo, tipo de concepción y estado de palpación.

Historial del Gandado

Ganado

Sexo

Tipo de Concepción

Estado Palpación

	Id	Codigo Ganado	Ganado	Ganado Padre	Ganado Madre	Fecha Primer Celo	Tipo de Concepción	Estado	Fecha Concepción	Fecha Parto	Montada Por	Tratamiento	Fecha Tratamiento	Duración Tratamiento
>	8	27	Magap: FH0078 Nombre: H0078 Raza: Jersey			02/01/2014 0:00:00	Inseminación	Prefada	16/01/2014 0:00:00	03/05/2014 0:00:00		Vacunas	13/01/2014 0:00:00	2 SEMANAS

Figura 32: Historial del hato bovino

Fuente: Autor

Control de Celos: Se registra dato del hato bovino hembra de acuerdo al código asignado del MAGAP, fecha de inicio, fin del celo y la observación de alerta que indica estado de reproducción.

Control de los Celos del Animal Hembra

Id	<input type="text" value="11"/>		
Ganado Hembra	<input type="text" value="Magap: FH0078 Nombre: H0078 Raza: Jersey"/>		
Fecha de Inicial	<input type="text" value="02/01/2014 0:00:00"/>	Fecha Final	<input type="text" value="06/02/2014 0:00:00"/>
Observación			
<input type="text" value="CON TORETE POSIBLE DETENCION DE CELO"/>			
<input type="button" value="Guardar"/>		<input type="button" value="Cancelar"/>	

Figura 33: Formulario para el control de celo del ganado hembra

Fuente: Autor

Control de Concepción: En este formulario se registra y muestra al hato bovino por el tipo de concepción, por quien fue montado y las respectivas fechas de concepción, fecha parto, fecha próxima palpación y la observación que indica una alerta de cuantas veces fue montada.

Registro de Concepción (Inseminación o Montas)

Id	<input type="text" value="4"/>		
Ganado Hembra	<input type="text" value="Magap: H003 Nombre: FH003 Raza: Holstein"/>		
Tipo de Concepción	<input type="text" value="Montas"/>		
Montada por	<input type="text" value="Hacienda: Finca la Maria Magap: M011 Nombre: FM01"/>		
Fecha de Registro	<input type="text" value="22/01/2014 0:00:00"/>		
Fecha de Concepción	<input type="text" value="01/02/2014 0:00:00"/>		
Fecha de Parto	<input type="text" value="19/12/2014 0:00:00"/>		
Fecha Proxima Palpación	<input type="text" value="10/07/2015 0:00:00"/>		
Observación	<input type="text" value="PRIMER MONTA"/>		
<input type="button" value="Guardar"/>		<input type="button" value="Cancelar"/>	

Figura 34: Formulario para el registro de concepción

Fuente: Autor

Control de Palpación: Permite controlar las palpaciones que el veterinario realiza al ganado el cual indica la alerta de cuantas semanas tiene en gestación.

Registro de Palpación del Ganado

Id	<input type="text" value="8"/>
Ganado Hembra	Magap: FH0078 Nombre: H0078 Raza: Jersey ▼
Fecha	<input type="text" value="21/02/2014 0:00:00"/>
Observación	<div>1 SEMANA DE GESTACIÓN</div>
Estado	Preñada ▼
<u>Fecha de Proxima Palpación</u>	<input type="text" value="27/04/2014 0:00:00"/>
Diagnosticador	Mera Marcos CARGO-> Medico ▼

Figura 35: Formulario para el registro de palpitaciones

Fuente: Autor

Tratamiento de enfermedad: Podemos realizar en este módulo el tratamiento que tiene el ganado, la medicina, observaciones del veterinario y duración del tratamiento.

Registro de Tratamiento

Id

Ganado Hembra

Fecha de Tratamiento

Motivo del Tratamiento

Duración del Tratamiento

Medicina

Observación

Aplicador

Figura 36: Formulario para el registro de tratamiento

Fuente: Autor

Localización del hato bovino: Podemos observar el lugar donde se encuentra el hato bovino por medio de las coordenadas (latitud y longitud) recibida por SMS las cuales deben ser visualizadas en GoogleMap.

lat:22.567203N long:
114.051273E speed:000.0

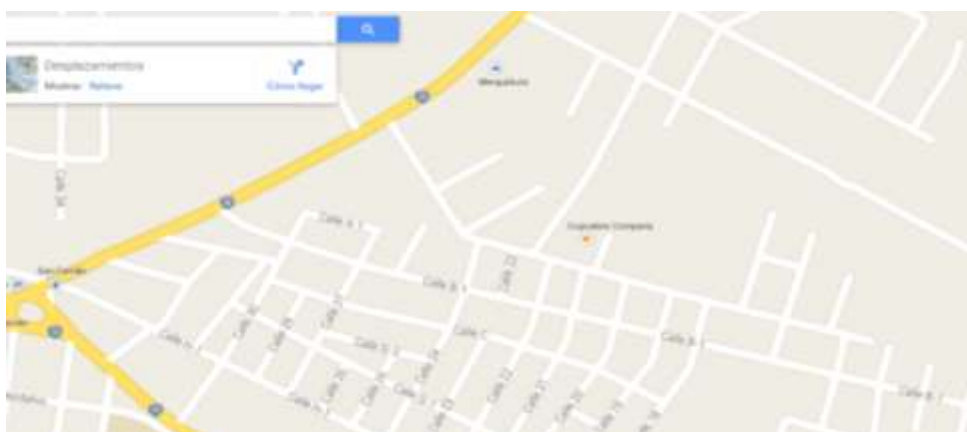


Figura 37: Localización del hato bovino

Fuente. GoogleMap

BIBLIOGRAFÍA

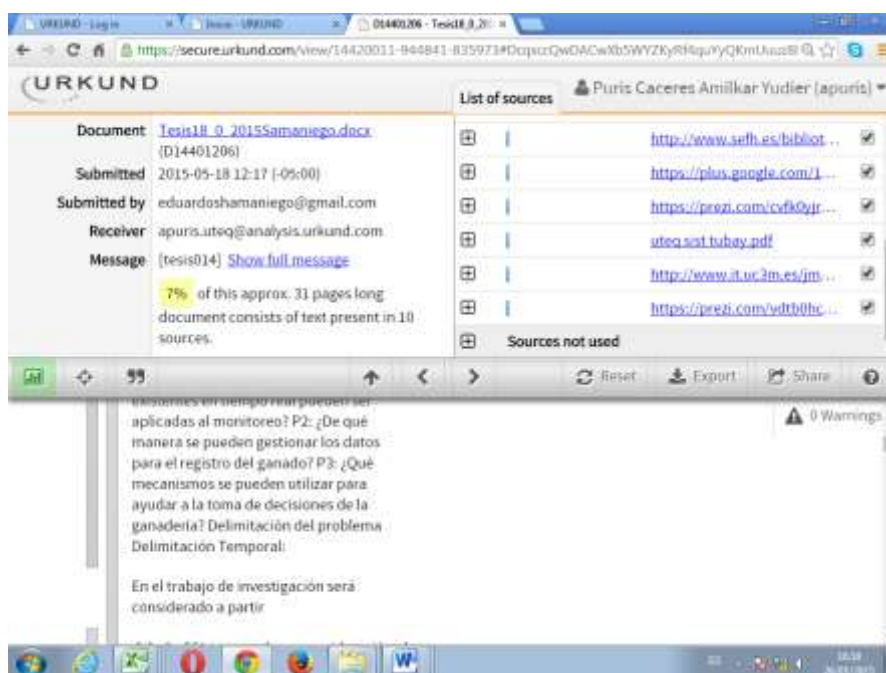
- Algarra, P. S. (2006). *Métodos Estadísticos Aplicados*. Barcelona, España: Universitat de Barcelona.
- Caprile, S. R. (2009). *EQUISIBI Desarrollo de aplicaciones con comunicación remota basada en módulos Zigbee* (Vol. Primero). Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: GAE.
- Carballar Falcón, J. A. (2010). *Wi-Fi lo que necesita conocer*. España: Villena Artes gráficas.
- Castro, A. R., & Fusario, R. J. (2006). *Teleinformática para ingenieros en sistemas de información*. España: Publidisa.
- Daniel Benchimol. (2011). *Microcontroladores*. Buenos Aires, BUENOS AIRES, ARGENTINA: Fox Andina con Dalaga.
- Garzón Villar, M. L., Sampolo de la Torre, M. d., Leyva Cortés, E., & Prieto Tinoco, J. I. (2003). *Informática*. España: Mad.
- Guinot Garcia, M. (2009). *Técnicas de inmovilización, movilización y traslado del paciente*. España: Vigo.
- NASA. (20 de ABRIL de 2015). *National Aeronautics and Space Administration*. (J. Wilson, Editor, & C. Bolden, Productor) Recuperado el 22 de ABRIL de 2015, de National Aeronautics and Space Administration: <http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/what-is-a-satellite-k4.html>
- Núñez, M. Á. (2013). *e-mantenimiento y TIC* (Vol. Primera Edición). Lulu.com.
- Rodríguez Pulido, R., Ballén Áriz, M., & Zúñiga López, F. S. (2007). *Abordaje Hermenéutico de la investigación cualitativa*. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Tanenbaum, A. S. (2003). *Redes de Computadoras* (Vol. Cuarto). México: Pearson Educación.
- Torrente Artero, O. (2013). *Arduino. Curso práctico de formación*. España: RC libros.
- Urrutia, J. (2006). *Cartografía orientación y GPS*. Grafo.
- Wright, S. D. (2003). The Effectiveness of Global Positioning System Electronic Navigation. *IEEE SOUTHEASTCON* (pág. 211). North Carolina Agric./Tech. Stt. U: Price Hall.

ANEXOS

CERTIFICACIÓN

Quevedo, Mayo 20 del 2015

Lic. Amilkar Yudier Puris Cáceres, PhD., en calidad de Director de la Tesis: **“MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL HATO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA, AÑO 2014”**, de la autoría del Ing. Eduardo Amable Samaniego Mena, Posgradista de la Maestría en Conectividad y Redes de Ordenadores de la Unidad de Posgrado, certifico que ha cumplido con las correcciones pertinentes, y su tesis ha sido ingresada al **SISTEMA URKUND** para determinar el porcentaje de similitud existente con otras fuentes. La evaluación realizada en el Sistema Urkund determinó en su informe que existe un 7% de similitud.



Atentamente,

Lic. Amilkar Yudier Puris Cáceres, PhD

Director de Tesis

ANEXO 1. Encuesta dirigida al personal encargado de actividades ganadería de la Finca la María de la UTEQ



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CONECTIVIDAD Y REDES DE ORDENADORES

CUESTIONARIO DIRIGIDO A PERSONAL ENCARGADO DE ACTIVIDADES GANADERÍA DE LA FINCA LA MARIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO PARA DETECTAR LAS NECESIDADES QUE ORIGINAN EL PROYECTO DE TESIS “MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL GANADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA AÑO 2014 ”

1.- ¿Cuántas cabezas de ganado tiene actualmente en la Finca la María con hembras, machos y recién nacidos?

a)	100 o más
c)	99 o menos
d)	No recuerda

2.- ¿Cuántas vacas tiene actualmente en la Finca la María?

a)	30 o más
b)	29 o menos
c)	No recuerda

3.- ¿Qué ha hecho durante el último año para mejorar la salud del ganado?

a)	Vacunas y registro los datos para la próxima
b)	Solo se vacuna pero no se registra la próxima
c)	Se llama a Veterinario
d)	No recuerda

4.- ¿Contra qué enfermedades vacunó a su ganado el año pasado?

a)	Pleuroneumonía bovina contagiosa
b)	Cualquier otra vacuna que no sea Pleuroneumonía bovina
c)	No recuerda

5.- Durante el último año, ¿cuántas veces vacunó a sus vacas contra la Pleuroneumonía bovina contagiosa?

a)	Por lo menos una vez
b)	Ninguna Vez
c)	No recuerda

6.- Cuando vacunaron a su ganado, qué porción de su ganado (machos y hembras) fueron vacunados contra la enfermedad Pleuroneumonía bovina contagiosa?

a)	A todos
b)	Por lo menos a la mitad de ellos
c)	A menos de la mitad
d)	No recuerda

7.- ¿Quién vacunó a su ganado en contra de la Pleuroneumonía bovina contagiosa?

a)	Veterinario de la Universidad
b)	Veterinario contratado
c)	No recuerda

8.- ¿Qué tan difícil sería recordar la vacunación de todo el ganado en contra alguna enfermedad contagiosa cada año?

a)	Muy difícil
b)	Un poco difícil
c)	No es difícil
d)	No sabe

9.- ¿Cuánto tiempo utiliza para Monitorear al ganado para detectar cualquier enfermedad que pudieran estar desarrollando?

a)	De 7 a 4 días a la semana
b)	Menos de 3 días a la semana
c)	Más de 3 veces Diariamente
d)	Menos de 3 veces Diariamente
e)	No sabe

10.- ¿Qué medios utiliza para registrar los eventos que ocurren con los ganados?

a)	Papeles físicos (impreso)
b)	Registro en computadora (Excel, Word, otros)
c)	No se registra
d)	No sabe

ANEXO 2 Encuesta dirigida a las autoridades de la Facultad de Pecuarias de la carrera Zootécnica de la UTEQ



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CONECTIVIDAD Y REDES DE ORDENADORES

CUESTIONARIO DIRIGIDO A LAS AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE PECUARIAS DE LA CARRERA ZOOTÉCNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO PARA DETECTAR LAS NECESIDADES QUE ORIGINAN EL PROYECTO DE TESIS “MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL GANADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA AÑO 2014 ”.

1.- ¿Cuántas hectáreas se dedica para la producción ganadera en la UTEQ?

a)	30 o más hectáreas
b)	29 o menos hectáreas
c)	No recuerda

2.- ¿Cuántas personas trabajan en proceso de producción ganadera?

a)	7 o más personas
b)	5 o más personas
c)	3 o menos personas
d)	No recuerda

3.- ¿Cuántas cabezas de ganado tiene actualmente en la Finca la María con hembras, machos y recién nacidos?

a)	100 o más
b)	99 o menos
c)	No recuerda

4.- ¿Qué ha hecho durante el último año para mejorar la salud del ganado?

a)	Vacunas y registro los datos para la próxima
b)	Solo se vacuna pero no se registra la próxima
c)	Se llama a Veterinario
d)	No recuerda

5.- ¿Contra qué enfermedades vacunó a su ganado el año pasado?

a)	Pleuroneumonía bovina contagiosa
b)	Cualquier otra vacuna que no sea Pleuroneumonía bovina
c)	No recuerda

6.- Durante el último año, ¿cuántas veces vacunó a sus vacas contra la Pleuroneumonía bovina contagiosa?

a)	Por lo menos una vez
b)	Ninguna Vez
c)	No recuerda

7.- Cuando vacunaron a su ganado, qué porción de su ganado (machos y hembras) fueron vacunados contra la enfermedad Pleuroneumonía bovina contagiosa?

a)	A todos
b)	Por lo menos a la mitad de ellos
c)	A menos de la mitad
d)	No recuerda

8.- ¿Quién vacunó a su ganado en contra de la Pleuroneumonía bovina contagiosa?

a)	Veterinario de la Universidad
b)	Veterinario contratado
c)	No recuerda

9.- ¿Qué tan probable es que varios animales de su ganado se enfermen o se mueran de Pleuroneumonía Bovina contagiosa? ¿Muy probable, poco probable, o no es probable?

a)	Muy probable
b)	Poco probable
c)	No es probable
d)	No sabe

10.- ¿Cuánto tiempo utiliza para Monitorear al ganado para detectar cualquier enfermedad que pudieran estar desarrollando?

a)	De 7 a 4 días a la semana
b)	Menos de 3 días a la semana
c)	Más de 3 veces Diariamente
d)	Menos de 3 veces Diariamente
e)	No sabe

12.- ¿Qué medios utiliza para registrar los eventos que ocurren con los ganados?

a)	Papeles físicos (impreso)
b)	Registro en computadora (Excel, Word, otros)
c)	No se registra
d)	No sabe

Anexo 3. Entrevista a personal encargado de actividades ganadería de la Finca la María de la UTEQ.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CONECTIVIDAD Y REDES DE ORDENADORES

ENTREVISTA DIRIGIDO A PERSONAL ENCARGADO DE ACTIVIDADES GANADERÍA DE LA FINCA LA MARIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO PARA DETECTAR LAS NECESIDADES QUE ORIGINAN EL PROYECTO DE TESIS “MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL GANADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO EN LA FINCA LA MARÍA AÑO 2014 ”

1.- ¿Cuáles son las principales actividades ganaderas que usted desempeña?

Actualmente se trabaja en alimentar a todos los animales, cuidarlo que no salgan de los linderos, verificar si alguno este enfermo para llamar al veterinario, colaborar en el tratamientos de las vacas con huecos en el estómago entre otras

2. ¿Cuántas personas desempeñan la función ganadera en la Finca la María?

En total somos 3 personas de las cual existe un administrador – Responsable del ganado, y los otros dos realizan la actividades de alimentación y cuidado de todos los animales.

3. ¿Cómo localizan e identifican el ganado?

Los animales tienen un código que el administrador trae del MAGAP para identificarlas y para localizarlas se tiene que ir en un caballo a buscarlos

4. ¿Cómo llevan el registro histórico del ganado?

.Se registra en las fichas impresas

5.- ¿Cómo llevan el control sanitario del ganado?

Se llama al veterinario cuando una vaca está en celo, enferma, está preñada pero el registro de estas actividades en algunos de las veces no se registra

Anexo 4. Tabla sobre proceso de localización del ganado

MUESTRA	PROCESO	PROCESO MANUAL	PROCESO SISTEMATIZADO
Ganado 1	Localizar ganado	90000	20
Ganado 2	Localizar ganado	75600	20
Ganado 3	Localizar ganado	72000	10
Ganado 4	Localizar ganado	50400	20
Ganado 5	Localizar ganado	64800	20
Ganado 6	Localizar ganado	72000	20
Ganado 7	Localizar ganado	75600	15
Ganado 8	Localizar ganado	86400	20
Ganado 9	Localizar ganado	54000	20
Ganado 10	Localizar ganado	57600	20
Ganado 11	Localizar ganado	36000	20
Ganado 12	Localizar ganado	72000	11
Ganado 13	Localizar ganado	75600	20
Ganado 14	Localizar ganado	18000	20
Ganado 15	Localizar ganado	43200	20
Ganado 16	Localizar ganado	54000	14
Ganado 17	Localizar ganado	72000	20
Ganado 18	Localizar ganado	75600	18
Ganado 19	Localizar ganado	50400	20
Ganado 20	Localizar ganado	72000	20
Ganado 21	Localizar ganado	43200	17
Ganado 22	Localizar ganado	90000	20
Ganado 23	Localizar ganado	75600	20
Ganado 24	Localizar ganado	50400	16
Ganado 25	Localizar ganado	54000	20
Ganado 26	Localizar ganado	61200	20
Ganado 27	Localizar ganado	75600	19
Ganado 28	Localizar ganado	79200	20
Ganado 29	Localizar ganado	82800	20
Ganado 30	Localizar ganado	72000	20
Ganado 31	Localizar ganado	72000	18
Ganado 32	Localizar ganado	75600	20
Ganado 33	Localizar ganado	86400	20
Ganado 34	Localizar ganado	68400	20
Ganado 35	Localizar ganado	68400	5
Ganado 36	Localizar ganado	61200	20
Ganado 37	Localizar ganado	57600	19
Ganado 38	Localizar ganado	75600	20
Ganado 39	Localizar ganado	72000	16
Ganado 40	Localizar ganado	79200	20
Ganado 41	Localizar ganado	75600	9

Anexo 5. Tabla sobre proceso de datos históricos del ganado

Muestra	Proceso	Proceso Manual	Proceso Sistematizado
Ganado 1	Obtener datos históricos ganado	25200	5
Ganado 2	Obtener datos históricos ganado	10800	5
Ganado 3	Obtener datos históricos ganado	7200	5
Ganado 4	Obtener datos históricos ganado	18000	5
Ganado 5	Obtener datos históricos ganado	21600	5
Ganado 6	Obtener datos históricos ganado	14400	5
Ganado 7	Obtener datos históricos ganado	21600	5
Ganado 8	Obtener datos históricos ganado	25200	5
Ganado 9	Obtener datos históricos ganado	10800	5
Ganado 10	Obtener datos históricos ganado	7200	5
Ganado 11	Obtener datos históricos ganado	7200	5
Ganado 12	Obtener datos históricos ganado	10800	5
Ganado 13	Obtener datos históricos ganado	14400	5
Ganado 14	Obtener datos históricos ganado	18000	5
Ganado 15	Obtener datos históricos ganado	25200	5
Ganado 16	Obtener datos históricos ganado	32400	5
Ganado 17	Obtener datos históricos ganado	21600	5
Ganado 18	Obtener datos históricos ganado	28800	5
Ganado 19	Obtener datos históricos ganado	18000	5
Ganado 20	Obtener datos históricos ganado	14400	2
Ganado 21	Obtener datos históricos ganado	7200	5
Ganado 22	Obtener datos históricos ganado	18000	5
Ganado 23	Obtener datos históricos ganado	10800	4
Ganado 24	Obtener datos históricos ganado	3600	5
Ganado 25	Obtener datos históricos ganado	21600	5
Ganado 26	Obtener datos históricos ganado	25200	5
Ganado 27	Obtener datos históricos ganado	10800	4
Ganado 28	Obtener datos históricos ganado	10800	5
Ganado 29	Obtener datos históricos ganado	14400	4
Ganado 30	Obtener datos históricos ganado	18000	3
Ganado 31	Obtener datos históricos ganado	18000	5
Ganado 32	Obtener datos históricos ganado	21600	3
Ganado 33	Obtener datos históricos ganado	25200	5
Ganado 34	Obtener datos históricos ganado	21600	5
Ganado 35	Obtener datos históricos ganado	21600	4
Ganado 36	Obtener datos históricos ganado	10800	5
Ganado 37	Obtener datos históricos ganado	7200	5
Ganado 38	Obtener datos históricos ganado	21600	4
Ganado 39	Obtener datos históricos ganado	18000	5
Ganado 40	Obtener datos históricos ganado	21600	3
Ganado 41	Obtener datos históricos ganado	21600	5

Anexo 6. Tabla sobre proceso de reproducción del ganado

Muestra	Proceso	Proceso Manual	Proceso Sistematizado
Ganado 1	Informe de reproducción	18000	4
Ganado 2	Informe de reproducción	10800	5
Ganado 3	Informe de reproducción	7200	5
Ganado 4	Informe de reproducción	18000	3
Ganado 5	Informe de reproducción	61200	5
Ganado 6	Informe de reproducción	14400	5
Ganado 7	Informe de reproducción	21600	5
Ganado 8	Informe de reproducción	57600	2
Ganado 9	Informe de reproducción	10800	5
Ganado 10	Informe de reproducción	7200	5
Ganado 11	Informe de reproducción	28800	5
Ganado 12	Informe de reproducción	32400	4
Ganado 13	Informe de reproducción	14400	3
Ganado 14	Informe de reproducción	39600	5
Ganado 15	Informe de reproducción	25200	5
Ganado 16	Informe de reproducción	32400	5
Ganado 17	Informe de reproducción	54000	5
Ganado 18	Informe de reproducción	28800	5
Ganado 19	Informe de reproducción	18000	5
Ganado 20	Informe de reproducción	14400	2
Ganado 21	Informe de reproducción	7200	5
Ganado 22	Informe de reproducción	18000	5
Ganado 23	Informe de reproducción	10800	4
Ganado 24	Informe de reproducción	3600	5
Ganado 25	Informe de reproducción	50400	5
Ganado 26	Informe de reproducción	25200	5
Ganado 27	Informe de reproducción	10800	4
Ganado 28	Informe de reproducción	54000	5
Ganado 29	Informe de reproducción	14400	4
Ganado 30	Informe de reproducción	18000	3
Ganado 31	Informe de reproducción	39600	5
Ganado 32	Informe de reproducción	21600	3
Ganado 33	Informe de reproducción	25200	5
Ganado 34	Informe de reproducción	57600	5
Ganado 35	Informe de reproducción	21600	4
Ganado 36	Informe de reproducción	10800	5
Ganado 37	Informe de reproducción	7200	5
Ganado 38	Informe de reproducción	21600	4
Ganado 39	Informe de reproducción	18000	5
Ganado 40	Informe de reproducción	25200	3
Ganado 41	Informe de reproducción	21600	4