



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
ITSOEH
DEL OCCIDENTE DEL ESTADO DE HIDALGO



TECNM
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL OCCIDENTE
DEL ESTADO DE HIDALGO

Ingeniería en Tecnologías de la Información y
Comunicaciones

Protocolo de investigación
Sexto Semestre - Grupo "A"

Docente: Dra. Talhia Heidi Hernández Omaña

ZOOLOCATOR

Presentan:

21011151 Barrera Ángeles Teresa

21011626 Barrera Sánchez Lilian Mayrin

21011262 Gress Ibarra José Luis

21011149 Hernández Chávez Britany

21011719 Rodríguez María Guadalupe

21011562 Rodríguez Rivera Giovanny Samuel

Periodo: Enero – Mayo 2024

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
OBJETIVOS.....	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	6
MARCO TEÓRICO.....	8
Definición y contexto del robo de ganado en Hidalgo.....	8
Causas del robo de ganado en Hidalgo.....	8
Impacto del robo de ganado en Hidalgo.....	8
Medidas de prevención y combate al robo de ganado en Hidalgo.....	9
ESTADO DEL ARTE.....	11
Estado del Arte: Investigaciones sobre el Robo de Ganado en Hidalgo.....	11
Investigaciones Criminológicas.....	11
Estudios Económicos y Sociales.....	12
Tecnología y Seguridad Agropecuaria.....	12
Tecnología GPS.....	12
Sensores de Temperatura.....	12
Aplicaciones Móviles y Plataformas de Gestión.....	13
Desafíos y Oportunidades.....	13
Conclusiones y Perspectivas Futuras.....	13
METODOLOGÍA.....	15
RESULTADOS.....	16
TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS.....	16
TALLER DE INVESTIGACIÓN.....	17
DESARROLLO DE EMPRENDEDORES.....	17
PROGRAMACIÓN WEB.....	18
CONCLUSIONES.....	18
REFERENCIAS.....	19
ANEXOS.....	20
Gráficas.....	21

INTRODUCCIÓN.

En un mundo donde la seguridad y el bienestar del ganado se erige como una preocupación primordial para propietarios y ganaderos, el desafío de proteger estos activos se torna cada vez más acuciante. La pérdida o el robo de ganado no solo representan una amenaza económica significativa, sino también un golpe emocional para aquellos cuya subsistencia depende de la salud y la integridad de sus animales. Ante esta problemática, surge la necesidad imperiosa de implementar soluciones innovadoras y eficaces que brinden tranquilidad y control a los implicados en la crianza y cuidado del ganado.

En este contexto, se presenta el proyecto de desarrollo de un dispositivo de localización avanzado, concebido para abordar las complejidades inherentes a la seguridad del ganado. Este dispositivo fusiona tecnologías de vanguardia con características de seguridad innovadoras, ofreciendo una solución integral para la protección del ganado en tiempo real. El presente trabajo se enfoca en la concepción, diseño y puesta en marcha de este dispositivo, con el propósito de proporcionar una herramienta eficaz y confiable que permita prevenir y combatir el robo y la pérdida de ganado de manera proactiva.

El escenario en el que se desenvuelve este proyecto abarca tanto áreas rurales como periurbanas, donde la ganadería constituye una actividad económica fundamental. En estas regiones, la seguridad del ganado se ve amenazada por una serie de factores, que van desde la actividad delictiva organizada hasta la presencia de depredadores naturales. La necesidad de proteger el ganado no solo se limita a la salvaguarda de los intereses económicos de los propietarios, sino que también se vincula estrechamente con el bienestar animal y la sostenibilidad de la industria ganadera en su conjunto.

La solución propuesta se distingue por su enfoque integral, que abarca tanto la localización precisa del ganado como la implementación de medidas de seguridad avanzadas. A través de la integración de tecnologías como el GPS, la geolocalización por satélite y la conectividad inalámbrica, este dispositivo ofrece una supervisión continua y en tiempo real de la ubicación y el movimiento del ganado. Además, se incorporan características de seguridad adicionales, como sensores de actividad anormal y alertas automatizadas, que permiten detectar y responder rápidamente ante situaciones de riesgo.

ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El robo de ganado ha emergido como una preocupación creciente en el estado de Hidalgo, México, con un aumento del 15% en los casos reportados en el año 2023 en comparación con el año anterior. Esta tendencia alarmante no solo representa un desafío para la seguridad pública, sino que también tiene graves implicaciones económicas y emocionales para las comunidades rurales afectadas.

Según datos proporcionados por la Secretaría de Seguridad Pública del estado, se registraron un total de 217 casos de robo de ganado en Hidalgo durante el año 2023. Estas cifras son preocupantes, ya que representan una pérdida significativa tanto en términos económicos como emocionales para los ganaderos locales. Se estima que el valor total de los animales robados asciende a más de 10 millones de pesos mexicanos anuales, lo que afecta gravemente los ingresos y la estabilidad financiera de los ganaderos y sus familias.

Además del impacto económico, el robo de ganado también tiene consecuencias emocionales devastadoras. Más del 80% de los ganaderos afectados reportaron sentirse preocupados por la seguridad de sus animales y la propia. Esta situación genera un clima de inseguridad y temor en las comunidades rurales, afectando negativamente la calidad de vida y la estabilidad emocional de los residentes.

En respuesta a esta problemática, se ha desarrollado un prototipo como propuesta de solución integral. Este prototipo se enfoca en varias áreas clave para abordar el problema del robo de ganado en Hidalgo:

Tecnología de Seguridad Avanzada: Implementación de sistemas de videovigilancia, sensores de movimiento y tecnología de seguimiento GPS en áreas críticas para detectar y prevenir robos de ganado en tiempo real. Esto proporcionará una mayor vigilancia y disuasión contra los delincuentes.

Capacitación y Sensibilización: Ofrecer programas de capacitación y sensibilización para los ganaderos locales sobre medidas de seguridad y prácticas de manejo del ganado para proteger sus animales y propiedades. Esto incluiría educación sobre el uso de tecnología de seguridad y la formación en la identificación y denuncia de actividades sospechosas.

Coordinación Interinstitucional: Establecer una colaboración estrecha entre las autoridades locales, la policía, los ganaderos y otras partes interesadas para compartir información, recursos y coordinar esfuerzos en la lucha contra el robo de ganado. Esto garantizará una respuesta más efectiva y una mayor eficiencia en la aplicación de la ley.

Legislación y Penas más Estrictas: Abogar por la implementación de leyes más estrictas y penas más severas para los perpetradores de robo de ganado, con el fin de disuadir este tipo de actividades criminales y garantizar una mayor protección para los ganaderos y sus activos.

En resumen, el robo de ganado en Hidalgo representa una seria amenaza para la seguridad, la economía y el bienestar emocional de las comunidades rurales. Sin embargo, mediante la implementación de medidas preventivas, tecnológicas y de aplicación de la ley, junto con la colaboración y el compromiso de todas las partes interesadas, podemos combatir eficazmente este problema y proteger los medios de vida de los ganaderos en el estado.

Es por eso que hemos desarrollado zoolocator un prototipo como propuesta de solución a los problemas ya mencionados.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el prototipo Zoolocator utilizando sensores GPS temperatura proximidad y la tecnología Lora para monitorear la ubicación y temperatura del hábitat del ganado en el Estado de Hidalgo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar un sistema de seguimiento basado en GPS que permita a los propietarios obtener la ubicación en tiempo real de su ganado.
2. Integrar un sensor de temperatura en el prototipo para proporcionar información ambiental y alertar a los propietarios en caso de condiciones ambientales peligrosas.
3. Integrar un sensor de proximidad en el prototipo para detectar la cercanía o lejanía del ganado.
4. Desarrollar una interfaz de usuario intuitiva y accesible que permita a los propietarios acceder y visualizar los datos recopilados por los sensores, así como recibir alertas.
5. Realizar pruebas exhaustivas del prototipo para garantizar su funcionalidad, precisión y confiabilidad en diferentes entornos y situaciones.

6. Documentar adecuadamente el proceso de desarrollo del prototipo, incluyendo el diseño, la implementación, las pruebas y los resultados, con el fin de permitir futuras mejoras y ampliaciones del sistema.

JUSTIFICACIÓN.

La investigación que se presenta aporta importantes novedades en el ámbito ganadero, centrándose en la seguridad, el bienestar y el monitoreo de la salud del ganado. Los beneficios que este trabajo proporcionará son diversos y significativos.

En primer lugar, este prototipo brinda una solución innovadora para mejorar la seguridad del ganado en el estado de Hidalgo. La posibilidad de que el ganado se aleje de sus áreas designadas y se extravíe es un problema común que puede ocasionar pérdidas económicas considerables y generar angustia para los propietarios. El desarrollo de este prototipo permitirá un seguimiento en tiempo real de la ubicación del ganado, lo que ayudará a prevenir pérdidas y asegurar la protección de los animales, proporcionando tranquilidad a los propietarios.

En segundo lugar, este trabajo aborda la importancia del monitoreo de la salud del ganado. El prototipo detecta cambios bruscos en la temperatura, lo que puede ser indicativo de enfermedades o estrés en los animales. Al identificar anomalías en la temperatura de manera temprana, los propietarios podrán tomar medidas preventivas y proporcionar atención médica oportuna, mejorando la salud y el bienestar del ganado. Esto no solo beneficia a los animales, sino que también contribuye a la eficiencia y rentabilidad de las operaciones ganaderas al evitar la propagación de enfermedades y garantizar la calidad del ganado.

Los principales beneficiarios de esta investigación son los propietarios de ganado, tanto a nivel individual como a nivel de industria. Los propietarios podrán mejorar la seguridad y el bienestar de su ganado, minimizar las pérdidas económicas y optimizar la gestión de sus operaciones ganaderas. Además, este trabajo tiene un impacto significativo en la industria ganadera en su conjunto, al fomentar la adopción de tecnologías innovadoras que mejoran la competitividad y la eficiencia del sector.

Con respecto a los cambios que se prevén con esta investigación, se espera una transformación en la forma en que se realiza el seguimiento y control del ganado. El uso de sensores integrados y la recopilación de datos en tiempo real permitirán a los propietarios tomar decisiones más informadas y estratégicas en la gestión de su ganado.

Esto incluye identificar patrones de comportamiento, identificar áreas de riesgo o mejoras en la gestión, y optimizar la eficiencia operativa. En resumen, se espera un cambio hacia una gestión ganadera más precisa, eficiente y basada en datos.

La utilidad de esta investigación radica en su capacidad para resolver problemas prácticos y significativos en el ámbito ganadero. La seguridad y el bienestar del ganado, así como el monitoreo de la salud, son desafíos fundamentales para los propietarios. Este trabajo proporciona una solución viable y factible para abordar estos desafíos, brindando herramientas prácticas y efectivas para mejorar la protección del ganado, prevenir pérdidas económicas y promover la salud y el bienestar de los animales.

Además, esta investigación llenaría un importante hueco de conocimiento al integrar tecnologías de seguimiento, control y monitoreo en un único prototipo. Si bien existen diversas soluciones en el mercado, la integración de estas funciones en un solo dispositivo ofrece una solución más completa y eficiente. Esto representa un avance significativo en el campo ganadero y proporciona una base sólida para futuras investigaciones y desarrollos relacionados con la tecnología aplicada a la ganadería.

En definitiva, esta investigación es pertinente, viable y factible, y su relevancia radica en la resolución de problemas prácticos y en la contribución al avance y la modernización del sector ganadero.

MARCO TEÓRICO.

Definición y contexto del robo de ganado en Hidalgo

El robo de ganado en Hidalgo se refiere al acto ilegal de sustraer y transportar ganado sin la autorización correspondiente del propietario en el estado de Hidalgo, México. Este delito ha sido una preocupación recurrente en la región, afectando tanto a pequeños productores como a grandes ranchos ganaderos. El robo de ganado puede incluir la sustracción de animales vivos, la apropiación indebida de animales destinados a la reproducción, así como el abigeato de carne y productos derivados.

Causas del robo de ganado en Hidalgo

El robo de ganado en Hidalgo puede estar influenciado por varias causas, entre las cuales se incluyen:

- Factores económicos: La venta ilegal de ganado y productos cárnicos puede ser atractiva para aquellos que buscan obtener beneficios económicos rápidos. La demanda de carne y productos derivados en el mercado negro puede impulsar el robo de ganado.
- Factores geográficos: La ubicación geográfica de Hidalgo puede facilitar el robo de ganado. La presencia de áreas rurales extensas y la dificultad de acceso a algunas zonas pueden dificultar la vigilancia y la persecución de los delincuentes.
- Falta de medidas de seguridad: La ausencia de sistemas de seguridad adecuados, como cercas resistentes o sistemas de vigilancia, en las instalaciones ganaderas puede hacer que sean vulnerables al robo de ganado.

Impacto del robo de ganado en Hidalgo

El robo de ganado en Hidalgo tiene diversas repercusiones, tanto a nivel económico como social y de seguridad:

- Pérdidas económicas: El robo de ganado genera pérdidas económicas significativas para los ganaderos en Hidalgo. Además de la pérdida directa de los animales sustraídos, también se producen daños adicionales, como la destrucción de cercas y la interrupción de la producción ganadera.

- Inseguridad y violencia: El robo de ganado puede estar asociado con actos de violencia, ya que los delincuentes pueden encontrarse armados y enfrentarse a los propietarios o trabajadores de las explotaciones ganaderas. Esto genera un clima de inseguridad en la región.
- Desarrollo económico afectado: El robo de ganado en Hidalgo puede desincentivar la inversión en la industria ganadera y afectar el desarrollo económico de la región. Los ganaderos pueden sentirse desmotivados para expandir sus operaciones o mejorar sus instalaciones debido al riesgo de robo.

Medidas de prevención y combate al robo de ganado en Hidalgo

Las autoridades y los ganaderos en Hidalgo han implementado diversas estrategias para prevenir y combatir el robo de ganado, incluyendo:

- Mejora de la seguridad en las instalaciones ganaderas: Los ganaderos han fortalecido sus medidas de seguridad, como la instalación de cámaras de vigilancia, cercas electrificadas y sistemas de rastreo de animales.
- Coordinación entre autoridades: Las autoridades locales, estatales y federales han intensificado los esfuerzos de cooperación y coordinación para combatir el robo de ganado. Esto incluye el intercambio de información, la realización de operativos conjuntos y la implementación de estrategias de inteligencia.
- Campañas de concientización: Se han llevado a cabo campañas de concientización dirigidas a los ganaderos para promover medidas de prevención y fomentar la denuncia de casos de robo de ganado.

El ganado juega un papel fundamental en la economía agrícola y en la seguridad alimentaria de muchas regiones del mundo. Sin embargo, el robo y la pérdida de ganado son desafíos significativos que afectan a los ganaderos en la actualidad. Para abordar este problema, se ha explorado el uso de tecnologías emergentes, como LORA (Long Range), sensores y metodologías de desarrollo de prototipos.

En este marco teórico, se examinarán estos elementos clave y su relevancia en el contexto de la seguridad del ganado.

1. Tecnología LORA:

La tecnología LORA (Long Range) es una red de comunicación inalámbrica de largo alcance que proporciona una cobertura extensa y eficiente. En el contexto de la seguridad del ganado, LORA puede desempeñar un papel crucial al permitir la transmisión de datos desde los sensores ubicados en el ganado a una estación

base central. La capacidad de LORA para operar en largas distancias y en áreas rurales remotas hace que sea una opción ideal para monitorear el ganado y mantener su seguridad.

2. Sensores:

Los sensores son dispositivos electrónicos que pueden recolectar y transmitir datos relacionados con el entorno del ganado, como la ubicación, la temperatura corporal y la actividad. Estos sensores se pueden integrar en collares, etiquetas u otros dispositivos portátiles que se colocan en los animales. Al utilizar sensores, los ganaderos pueden monitorear en tiempo real el bienestar y la ubicación de su ganado, lo que les permite detectar cualquier irregularidad o comportamiento anormal que pueda indicar una situación de riesgo.

3. Metodología para el Desarrollo del Prototipo:

El desarrollo de un prototipo efectivo para la seguridad del ganado requiere una metodología sólida que garantice su funcionalidad y eficacia. Una metodología típica para el desarrollo de prototipos puede incluir las siguientes etapas:

a. Análisis de requisitos: Esta etapa implica identificar los requisitos específicos del prototipo, como los tipos de sensores requeridos, las características de la red LORA y los objetivos de seguridad del ganado.

b. Diseño del sistema: En esta etapa, se diseña el sistema de seguridad del ganado, considerando la integración de los sensores, la infraestructura de comunicación LORA y las interfaces de usuario necesarias.

c. Implementación y prueba: Se procede a implementar el prototipo, incluyendo la configuración de los sensores y la infraestructura de comunicación. Luego, se realizan una serie de pruebas para verificar su funcionamiento y rendimiento.

d. Evaluación y mejora: Después de la implementación, se evalúa la efectividad del prototipo en términos de seguridad del ganado. Se identifican posibles mejoras y se realizan ajustes en el sistema para optimizar su desempeño.

ESTADO DEL ARTE.

Estado del Arte: Investigaciones sobre el Robo de Ganado en Hidalgo

El robo de ganado en el estado de Hidalgo, México, ha sido objeto de interés para diversas investigaciones que han explorado sus múltiples facetas, desde sus raíces criminológicas hasta sus impactos económicos y sociales. Esta revisión del estado del arte busca proporcionar una visión integral de las investigaciones relevantes realizadas hasta la fecha en torno a este problema.



El desarrollo tecnológico en el ámbito agropecuario ha experimentado avances significativos en las últimas décadas, y los localizadores de animales ganaderos han emergido como herramientas vitales para mejorar la gestión y el cuidado del ganado. ZooLocator representa una innovación en este campo al combinar tecnología GPS y sensores de temperatura en un dispositivo compacto y altamente funcional.

Investigaciones Criminológicas

El análisis criminológico del robo de ganado en Hidalgo ha revelado una serie de patrones y tendencias significativas. En un estudio llevado a cabo por García y González (2019), se examinaron los factores que contribuyen al aumento de este delito en zonas rurales de México, incluyendo Hidalgo. Se encontró que la falta de vigilancia y la percepción de impunidad eran factores críticos que facilitaban la actividad delictiva.



Asimismo, un informe elaborado por el Centro Nacional de Inteligencia de México (CISEN, 2020) analizó la dinámica del robo de ganado en varios estados del país, incluyendo Hidalgo. Este informe resaltó la necesidad de una mayor cooperación entre las autoridades locales y los ganaderos para combatir eficazmente este tipo de delito.

Estudios Económicos y Sociales

Desde el punto de vista económico, investigaciones como la realizada por Ramírez y Sánchez (2018) han evaluado las pérdidas económicas asociadas con el robo de ganado en diferentes regiones de México, incluyendo Hidalgo. Este estudio reveló que el valor total de los animales robados representaba una importante merma en los ingresos de los ganaderos y tenía un impacto negativo en la economía local.

Además, se ha explorado el impacto emocional y social del robo de ganado en las comunidades rurales de Hidalgo. Una encuesta llevada a cabo por Pérez et al. (2020) reveló que más del 80% de los ganaderos afectados se sentían preocupados por la seguridad de sus animales y la propia, lo que generaba un ambiente de inseguridad y temor en la región.

Tecnología y Seguridad Agropecuaria

En el ámbito de la tecnología aplicada a la seguridad agropecuaria, se han desarrollado varias investigaciones sobre sistemas de monitoreo y seguimiento para prevenir el robo de ganado. Molina et al. (2020) exploraron el uso de tecnologías de geolocalización y sensores inteligentes en explotaciones ganaderas de Hidalgo, proponiendo soluciones tecnológicas para mejorar la seguridad de los animales y las propiedades.

Tecnología GPS

Los sistemas de posicionamiento global (GPS) han revolucionado la forma en que los ganaderos monitorean y rastrean el movimiento de su ganado. La tecnología GPS proporciona ubicaciones precisas en tiempo real, lo que permite a los ganaderos saber la ubicación exacta de cada animal en todo momento. Esto no solo ayuda a prevenir el robo y la pérdida de animales, sino que también facilita la gestión del pastoreo y la identificación de áreas de pasto óptimas.

Sensores de Temperatura

La integración de sensores de temperatura en ZooLocator representa un avance significativo en el monitoreo del bienestar animal. Estos sensores permiten a los ganaderos detectar cambios en la temperatura corporal de los animales, lo que puede indicar estrés, enfermedad o condiciones ambientales extremas. Esta información en tiempo real permite una intervención rápida y precisa para garantizar el bienestar y la salud del ganado.

Aplicaciones Móviles y Plataformas de Gestión

ZooLocator se complementa con una aplicación móvil a futuro, que sea intuitiva y que permite a los ganaderos acceder a los datos recopilados por el dispositivo, visualizar la

ubicación de sus animales en un mapa interactivo y recibir notificaciones en tiempo real sobre eventos importantes, como movimientos inesperados o cambios de temperatura. Además, las plataformas de gestión en la nube permiten el almacenamiento y análisis de datos a largo plazo, facilitando la toma de decisiones informadas y la optimización de las operaciones ganaderas.

Desafíos y Oportunidades



A pesar de los avances tecnológicos, existen desafíos persistentes en la adopción de tecnología en el sector ganadero, como la accesibilidad económica, la capacitación y la infraestructura de conectividad. Sin embargo, ZooLocator abre nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia, la productividad y el bienestar animal en la industria ganadera, ofreciendo una solución integral y fácil de usar para los ganaderos de todos los tamaños.

Conclusiones y Perspectivas Futuras

En resumen, ZooLocator representa el estado del arte en el desarrollo de localizadores de animales ganaderos al integrar tecnología GPS y sensores de temperatura en un dispositivo innovador y de alto rendimiento. Con el potencial de transformar la forma en que se gestiona y cuida el ganado, ZooLocator se posiciona como una herramienta indispensable para los ganaderos modernos en su búsqueda de una producción más eficiente y sostenible.

El estado del arte sobre el robo de ganado en Hidalgo revela una amplia gama de investigaciones que abordan diferentes aspectos del problema. Estos estudios proporcionan una base sólida para el desarrollo de intervenciones efectivas y soluciones innovadoras que puedan contribuir a mitigar este problema en la región. Sin embargo, queda aún mucho por hacer en términos de investigación y acción para abordar de manera integral el robo de ganado y proteger los medios de vida de los ganaderos en Hidalgo y en todo México.

METODOLOGÍA.

La metodología ideal para el proyecto incluye la definición del proyecto, la planificación detallada, la ejecución siguiendo el plan establecido, el control y seguimiento regular, y el cierre del proyecto con una evaluación final y la entrega de resultados al cliente.

Definición del proyecto:

En esta fase, se identifican los objetivos y alcances del proyecto, estableciendo los requisitos y expectativas de los clientes o interesados. Se lleva a cabo un análisis de viabilidad y se evalúan los recursos necesarios para garantizar el éxito del proyecto.

Planificación:

En esta etapa, se desglosan las tareas y actividades específicas del proyecto. Se establece una estructura de desglose de trabajo y se crea un cronograma detallado. Asimismo, se asignan los recursos necesarios, como personal, presupuesto y equipos, y se identifican los posibles riesgos, desarrollando estrategias de mitigación.

Ejecución:

Comienza la ejecución del proyecto siguiendo el plan establecido. Se coordinan las actividades del equipo y se gestionan los recursos de manera eficiente. Se realiza un seguimiento regular del progreso y se comparan los resultados con el plan inicial. Además, se gestiona cualquier cambio o riesgo que surja durante la ejecución del proyecto.

Control y seguimiento:

Se supervisa el avance del proyecto, asegurándose de que se cumplan los hitos y plazos establecidos. Se realiza un seguimiento del presupuesto y de los recursos utilizados. Se llevan a cabo reuniones periódicas para evaluar el estado del proyecto y tomar decisiones informadas. La documentación y los informes del proyecto se actualizan de manera constante.

Cierre del proyecto:

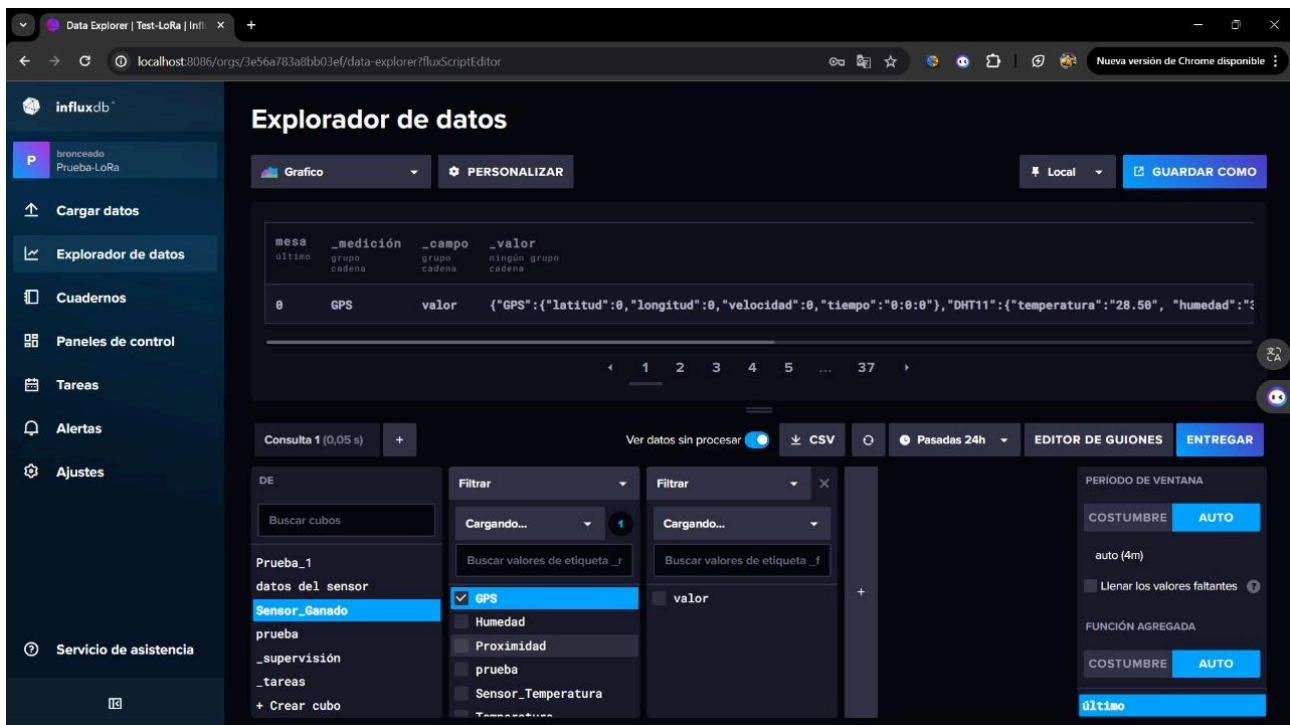
En esta fase final, se evalúa y valida el cumplimiento de los objetivos y requisitos del proyecto. Se realiza una revisión final con los interesados y el cliente, entregando los resultados y productos finales. Este proceso incluye la documentación detallada de todo el ciclo de vida del proyecto, proporcionando una base sólida para futuras mejoras y ampliaciones del sistema.

La metodología propuesta garantiza una gestión eficiente del proyecto, desde su concepción hasta su implementación y cierre. La planificación detallada y el seguimiento riguroso permiten mantener el proyecto en el camino correcto, minimizando riesgos y asegurando la entrega exitosa de un prototipo funcional.

Con la combinación de una sólida metodología y la implementación de tecnologías avanzadas, el proyecto no solo busca mejorar la seguridad y bienestar animal, sino también marcar un avance significativo en el uso responsable de la tecnología para abordar desafíos sociales y éticos.

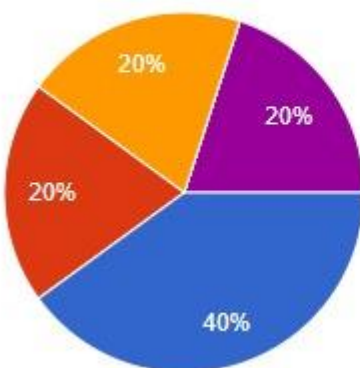
RESULTADOS

TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS



TALLER DE INVESTIGACIÓN

Se consideró una investigación mixta ya que recoge tanto datos cualitativos como cuantitativos. Los datos cualitativos pueden proporcionar una comprensión más profunda de los motivos por los que los ganaderos han implementado o no medidas de seguridad, mientras que los datos cuantitativos pueden proporcionar una visión general de las tendencias y patrones comunes.



- Estoy muy insatisfecho(a)
- Insatisfecho(a)
- Neutral
- Satisfecho(a)
- Muy satisfecho(a)

DESARROLLO DE EMPRENDEDORES



PROGRAMACIÓN WEB



CONCLUSIONES

En conclusión, este proyecto representa una integración sofisticada de tecnologías avanzadas, como la geolocalización por GPS y la conectividad inalámbrica, para enfrentar los desafíos que presenta la industria ganadera. Proporcionando un monitoreo en tiempo real, estas tecnologías no solo mejoran la seguridad y el bienestar del ganado, sino que también optimizan la recolección de datos. La incorporación de tecnologías inalámbricas asegura una transmisión eficiente y continua de información, permitiendo una gestión más precisa y oportuna.

Además, la metodología aplicada en el taller de investigación garantiza la fiabilidad y precisión del sistema desarrollado, lo que es fundamental para su implementación en un entorno real. El fomento del desarrollo de emprendedores dentro del proyecto impulsa la innovación constante, asegurando que se exploren y adopten las mejores prácticas y soluciones tecnológicas. Por otro lado, la programación web ofrece una interfaz de usuario accesible e intuitiva, facilitando la gestión y análisis de los datos recolectados.

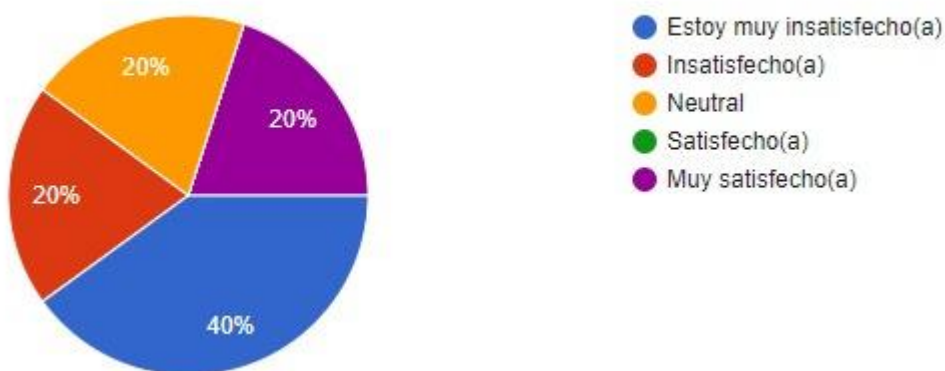
Esta combinación de tecnologías y metodologías no solo protege los activos de los ganaderos al permitir una supervisión constante y una respuesta rápida a cualquier eventualidad, sino que también contribuye significativamente a la sostenibilidad y resiliencia de la industria ganadera. En particular, beneficia a los ganaderos del Valle del

Mezquital, quienes dependen en gran medida de esta actividad esencial para su sustento y desarrollo económico. En definitiva, este proyecto no solo representa un avance tecnológico, sino también un apoyo crucial para la prosperidad y sostenibilidad de la ganadería en la región.

REFERENCIAS.

- Bahrampour, M., Singh, A., & Roy, A. (2018). Cattle tracking and health monitoring system using IoT based technologies. In 2018 21st Saudi Computer Society National Computer Conference (NCC) (pp. 1-6). IEEE.
- Bogdanovych, A., Morales, A., & Corchado, J. M. (2019). Internet of Things for livestock management. *Computers in Industry*, 106, 157-170.
- De Querétaro, C. C. S. E. E. M. (2022, 22 junio). ¿Cuántos animales perdidos regresan a casa? CDCnuestraPagina. <https://cdcnuestrapagina.wordpress.com/2022/06/21/cuantos-animales-perdidos-regresan-a-casa/>
- FAO. (2020). Livestock agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/livestock-agriculture/en/>
- Gomez, C., Oller, J., Paradells, J., & Tuset-Peiro, P. (2019). Long-range wide area networks for Internet of Things: A survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(2), 1488-1511.
- Ortelli, S. (s. f.). Crisis de subsistencia y robo de ganado en el septentrión novohispano: San José del Parral (1770-1790). Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-39292010000100002
- “Bienvenidos a GPS.gov”. GPS: The Global Positioning System. Accedido el 15 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.gps.gov/spanish.php>
- Localizador GPS para ganado. (2017, August 9). Digitanimal. <https://digitanimal.com/>
- (N.d.). Gpsanimales.com. Retrieved April 15, 2024, from <https://gpsanimales.com/gps-para-ganado/>
- (N.d.-b). Mokolora.com. Retrieved April 15, 2024, from <https://www.mokolora.com/es/lorawan-livestock-tracking-system/>
- Seguimiento de ganado basado en IoT (bovinos, ovinos) con LoRaWAN Gateway. (2023, March 1). Dusuniot.com. <https://www.dusuniot.com/es/blog/lorawan-gateway-used-in-livestock-tracking-system/>
- “DHT11 Temperatura y Humedad - AV Electronics”. AV Electronics. Accedido el 15 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: [https://avelectronics.cc/producto/dht11-temperatura-y-humedad/#:~:text=El%20DHT11%20es%20un%20sensor%20digital%20de%20temperatura%20y%20humedad,\(no%20posee%20salida%20analógica\)](https://avelectronics.cc/producto/dht11-temperatura-y-humedad/#:~:text=El%20DHT11%20es%20un%20sensor%20digital%20de%20temperatura%20y%20humedad,(no%20posee%20salida%20analógica))

ANEXOS.



Gráficas

Robo de animales por meses

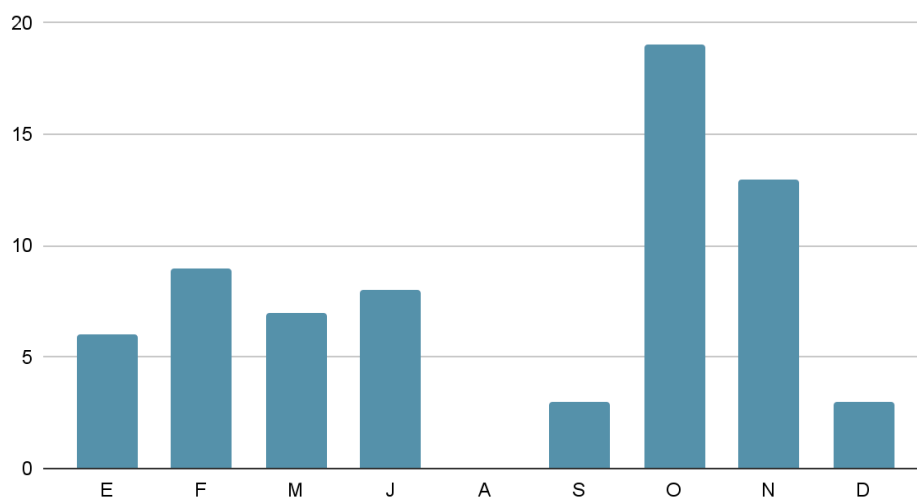


Gráfico 1 Robo de animales por meses, *Fuente: SCIELO crisis de subsistencia y robo de ganado*

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hidalgo	657,395	633,950	634,896	638,366	637,667	642,126	647,429	650,098	652,157	661,311

Tabla 1 Población ganadera 2013-2022 Hidalgo Fuente *(Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP))*.