



## *Tecnología RFID en el control de mascotas caninas: Caso Ciudadela Alborada de Guayaquil*

### *RFID technology in canine pet control: The case of Ciudadela Alborada in Guayaquil*

### *A tecnologia RFID no controle de animais de companhia caninos: Caso Ciudadela Alborada de Guayaquil*

María De Los Ángeles Chávez-Naranjo <sup>I</sup>  
[mchavez@istvr.edu.ec](mailto:mchavez@istvr.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0001-7377-9559>

Nelson Javier Orejuela-Suárez <sup>II</sup>  
[norejuela@istvr.edu.ec](mailto:norejuela@istvr.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0007-4458-5476>

Doris María Palma-Arzupe <sup>III</sup>  
[dpalma@istvr.edu.ec](mailto:dpalma@istvr.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-5933-1056>

Luis Andrés López-Molina <sup>IV</sup>  
[llopez@istvr.edu.ec](mailto:llopez@istvr.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-3088-1377>

**Correspondencia:** [mchavez@istvr.edu.ec](mailto:mchavez@istvr.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 11 de junio de 2024 \* **Aceptado:** 25 de julio de 2024 \* **Publicado:** 15 de agosto de 2024

- I. Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte “ISTVR”, Ecuador.
- II. Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte “ISTVR”, Ecuador.
- III. Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte “ISTVR”, Ecuador.
- IV. Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte “ISTVR”, Ecuador.

## Resumen

El estudio propuesto tiene como principal propósito, brindar una solución al problema de falta de control y cuidado de mascotas caninas dentro de un perímetro limitado en una ciudadela. La tecnología a utilizar será RFID (Radio Frequency Identified) que es una tecnología de comunicación inalámbrica que permite a muchos dispositivos conectarse de manera inalámbrica y mantener una secuencia de comunicación frecuente sin tener una línea de vista directa con su receptor, para esto se aplicará a las mascotas un collar que tendrá un tag de RFID el cual proporcionará comunicación con los diferentes lectores RFID proporcionando así un sistema de seguridad a sus dueños en caso de que se salgan las mascotas de la casa y de la fácil ubicación de mascotas que deambulen por el sector para evitar daños y perjuicios a los moradores enviando mensajes de alerta a la computadora de la guardiana y así llamen al dueño de la mascota .

**Palabras Claves:** Factibilidad Técnica; Localización; RFID; Radiofrecuencia.

## Abstract

The proposed study has as its main purpose, to provide a solution to the problem of lack of control and care of canine pets within a limited perimeter in a citadel. The technology to be used will be RFID (Radio Frequency Identified) which is a wireless communication technology that allows many devices to connect wirelessly and maintain a frequent communication sequence without having a direct line of sight with its receiver, for this a collar will be applied to the pets that will have an RFID tag which will provide communication with the different RFID readers thus providing a security system to their owners in case the pets leave the house and the easy location of pets that wander around the area to avoid damages and injuries to the residents by sending alert messages to the guardhouse computer and thus call the pet owner.

**Keywords:** Technical Feasibility; Location; RFID; Radiofrequency.

## Resumo

O principal objetivo do estudo proposto é fornecer uma solução para o problema da falta de controle e cuidado dos animais de estimação caninos dentro de um perímetro limitado numa cidade. A tecnologia a utilizar será o RFID (Radio Frequency Identified), que é uma tecnologia de comunicação sem fios que permite que muitos dispositivos se liguem sem fios e mantenham uma sequência de comunicação frequente sem ter uma linha de visão direta com o seu recetor, para

isso será aplicada para animais de estimação uma coleira que terá uma etiqueta RFID que proporcionará comunicação com os diversos leitores RFID, proporcionando assim um sistema de segurança para os seus donos caso os animais saiam de casa e a fácil localização de animais de estimação que vagueiem pelo setor da casa para evitar.

**Palavras-chave:** Viabilidade Técnica; Localização; RFID; Radiofrequência.

## Introducción

El pasar de los años ha permitido un aumento en las formas de comunicación, debido a las nuevas implementaciones tecnológicas, las cuales se han venido dando desde los últimos años, esto ha facilitado una mejor conectividad con la mayoría de los dispositivos y como resultado ha dado una interacción constante hombre máquina la cual se ha desarrollado desde principios de este siglo. En ese entonces con interacciones de equipos inmenso en dimensión y de corto procesamiento, hasta llegar a la actualidad con dispositivos extremadamente pequeños con gran poder de resolución de problemas, como microprocesadores los cuales están teniendo tantos usos en el tema de localización e identificación de objetos o personas.

Con el IOT referido a su significado en español es “Internet de las Cosas”, es el uso de la tecnología que se desarrollan a nivel social ya que las mayorías de los accesorios que se utilizan cotidianamente se podrían estar conectando al internet tales como las etiquetas RFID la cuales han dado un salto significativo ya que esta converge con otras tecnologías como NFC, IDR y otras que automatizan los procesos para resultados más próximos. [1]

La necesidad de mantener en seguridad a aquellos miembros de la familia y la carencia de sistemas de control de mascotas sumados a los elevados costos de implementación de esta tecnología originó la realización del presente estudio de la tecnología RFID.

“RFID es un término genérico usado para describir la tecnología que utiliza ondas de radio para la identificación automática de ítems individuales”. [2]

La tecnología RFID comenzó en la década de 1960 con el desarrollo de los equipos de vigilancia electrónica de artículos, por parte de las empresas sensormatic, checkpoint y knogo to para evitar el robo de mercancías.

En la década de 1970 lo utilizaban ya los desarrolladores, inventores, empresas, Instituciones académicas y laboratorios gubernamentales que ya comenzaban a trabajar con RFID, obteniendo avances notables en los laboratorios de investigación y en instituciones académicas. En los años

noventa, RFID tuvo un despliegue a gran escala en los Estados Unidos en la instalación de más de 3 millones de Etiquetas RFID en los vagones de ferrocarril en América del Norte. [3]

“La identificación por radiofrecuencia (RFID) es una técnica de captura de datos inalámbrica para la identificación automática, el seguimiento, la vigilancia de seguridad y la logística y la gestión de la cadena de suministro”. [4]

La tecnología RFID es predecesora de los sistemas Auto-ID, ya que son auto-identificadores de datos a través de procesos autónomos. Para el funcionamiento de la tecnología RFID se necesita de tres componentes:

1.- Etiquetas o Tags: Es una pequeña lámina que contiene una pequeña antena conectada a un microchip, existen dos tipos de sistema de etiquetas RFID con las cuales se pueden trabajar e implementar de acuerdo con las consideraciones del problema, las cuales son:

- Etiquetas pasivas: Son alimentada por la corriente emitida de las antenas de un lector o interrogador.
- Etiquetas activas: Son alimentadas constantemente por una batería interna que poseen en su interior.

Las etiquetas RFID dependiendo del tipo pueden pasar desapercibida en una simple inspección, por lo que se permite utilizar en todo tipo de objeto. (ver Figura 1)

2.- Lectores: Es un dispositivo similar a un router, mas este funciona en modo de escucha analizando las emisiones de las señales de etiquetas en determinado radio de ubicación.

El funcionamiento de la tecnología se dará, al tener la etiqueta RFID en el rango de medición del lector, el cual activará la comunicación para pasarla a un programa intermedio donde generalmente se valida por posición, dando como referencia la ubicación.

*Figura 1: Mascotas con collares RFID*



3.- Radiofrecuencias y Antenas RFID: Las antenas RFID transforman la señal eléctrica en ondas, estas cambiadas a electromagnéticas, las cuales luego se dispersan por el medio en el que puedan ser recibidas por el tag RFID, las que luego se convierten de nuevo en ondas de señal eléctrica. El objetivo de este artículo es realizar un estudio sobre la factibilidad técnica y económica de la tecnología RFID para el control y ubicación de mascotas caninas dentro del sector norte de Guayaquil en la Ciudadela Alborada.

## Método

El presente estudio es de carácter investigativo, por la gestión sistemática en cada uno de los procesos examinados los cuales determinaran resultados para obtener conclusiones.

Todos los posibles escenarios fueron tomados en cuenta para cubrir las expectativas de este estudio. Para realizar esta investigación se tomó solo en cuenta a las mascotas caninas indistinta de su raza o porte.

“La técnica y la tecnología buscan la aplicación de los conocimientos a la forma de hacer las cosas, para la satisfacción de las necesidades humanas.” [5]

“La entrevista cualitativa es más íntima, flexible y abierta. Esta se define como una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados).” [6]

La población fue definida por las familias de las de la ciudadela Alborada Tercera etapa del norte de Guayaquil, entre las manzanas BD, villas 10-25, la manzana BC, villas 8-25. la manzana BB villas 9 -20, la manzana BN villas 1-25. (ver Tabla 1)

*Tabla 1: Población del Sector*

<b>POBLACIÓN</b>	<b>Cantida d</b>
Familias del Sector	74
<b>TOTAL</b>	74

Para este estudio se usó la técnica de la encuesta, usando como instrumento el cuestionario con preguntas cerradas, y preguntas abiertas.

Son instrumentos de trabajo de la teoría y de la investigación en cuanto introducen coordinación en el análisis y orientan la elección de los datos. [5]

El cuestionario contiene los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales; permite, además, aislar ciertos problemas que nos interesan principalmente; reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio. [5]

### **Análisis de resultados**

De acuerdo, al instrumento a utilizar en este caso de estudio el cuestionario nos facilitara la determinación de las respuestas a las preguntas para su posterior clasificación dentro del proceso. Las encuestas fueron realizadas a todos los representantes de familias situados alrededor de las manzanas ya antes mencionadas.

*Tabla 2: ¿Posee usted mascotas caninas en su casa?*

<b><u>Opciones</u></b>	<b><u>Cantidad</u></b>	<b><u>Porcentaje</u></b>
Si	51	69 %
No	23	31 %
<b>TOTAL</b>	74	100 %

Análisis: De acuerdo, a los resultados obtenidos al realizar la encuesta se determinó que el 69% de familias tienen mascotas caninas en sus hogares es decir más de la mitad de la población, mientras que el 31% no tiene.

*Tabla 3 : ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir para tener un sistema de control para mascotas?*

<b><u>Opciones</u></b>	<b><u>Cantidad</u></b>	<b><u>Porcentaje</u></b>
Menos de \$ 100	40	78 %
Entre \$100 - \$300	10	20 %
Entre \$300 - \$400	1	2 %
Más de \$ 400	0	0 %
<b>TOTAL</b>	51	100 %

Análisis: De acuerdo, a los resultados obtenidos al realizar la encuesta se determinó que el 78% invertiría menos de \$100, el 20% entre \$100 - \$300, el 2% entre \$300-\$400.

Tabla 4 : ¿Por qué medio le gustaría ser notificado por el sistema de control de mascotas?

<b>Opciones</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
SMS	13	25 %
Llamada telefónica	29	57 %
Tweet	1	2 %
Email	8	16 %
<b>Total</b>	51	100 %

Análisis: De acuerdo, a los resultados obtenidos al realizar la encuesta se determinó que del 57% le gustaría ser notificado por llamada telefónica, el 25% por SMS, el 16% por email y el 2% por un tweet.

Para realizar esta entrevista se optó por la líder barrial Sra. Nancy Victoria Rubio Puell, moradora de la ciudadela, para que exponga su parecer de lo que acontece en la ciudadela con los canes, por lo cual se le realizo las siguientes preguntas:

### **Respuestas a preguntas científicas**

¿Cuáles son las causas de no llevar un control en el cuidado de las mascotas?

Como producto de la entrevista realizada a la líder barrial, nos indica que las causas de no llevar un control de las mascotas se dan por el descuido en la atención que se tiene con los animales ya que generalmente es por la falta de aprecio, por falta de tiempo, por novelería de tener mascota.

¿Cuáles son las consecuencias de no tener los datos de cada mascota que deambulan por el vecindario?

Como producto de la entrevista realizada a la líder barrial, nos indica que las consecuencias darían lugar a que se las roben a las mascotas, también a que se salgan de la casa y se pierdan.

¿Qué se busca al realizar el control de las mascotas caninas dentro de la ciudadela?

Como producto de la entrevista realizada a la líder barrial, nos indica que este sistema ayudaría a salvaguardar la integridad de las mascotas, a crear conciencia del trato de los animales ya que se merecen atención y respeto.

¿Quiénes se beneficiarán al usar un control de seguridad en los animales?

Como producto de la entrevista realizada a la líder barrial, nos indica que los beneficiados de utilizar este sistema de control serian todos; los vecinos, los dueños de mascotas, pero sobre todo las mascotas porque son parte de la familia.

## Factibilidad Técnica y Económica

Se plantea el desarrollo de una solución para el control de mascotas caninas, la tecnología RFID mediante el uso de etiquetas y aplicando técnicas de red Inalámbricas en la ciudadela del norte de la ciudad lo cual permitirá solucionar los inconvenientes que está pasando al no tener en funcionamiento un control de seguridad en las mascotas caninas del sector. El sistema tendrá un middleware mediante el cual se conectará con la aplicación que va a trabajar y a la vez con el motor de base de datos para tener un nivel de almacenamiento de la información.

Para que el proyecto se desarrolle y funcione de manera óptima, se necesita cumplir con las siguientes especificaciones técnicas tanto de hardware como de software, detallados en las tablas 5, 6, 7 y 8.

Estos equipos RFID se encontrarán ubicado en el departamento de seguridad del sector que cuenta con lo necesario para mantener un servicio continuo de los servicios y servidores que estén alojados para las buenas prácticas para la gestión.

En la tabla 8 se detallan el presupuesto de la red RFID planteada para el caso de estudio en la ciudadela Alborada.

*Tabla 5 : Características de Equipos*

Descripción	Marca-modelo	Alcance	Certifi-caciones
Tags	SHENGHUA Tags	13.56 MHz	ISO 18000-6C
Lector RFID	SHENGHUA ReaderSH- UAC08 UHF	FCC (902- 928 MHz) 8 metros	SO 18000-6B, ISO 18000-6C
Antenas RFID	<a href="#">Antena RFID</a> <a href="#">Universal</a>	865-956 MHz	N.A.

Tabla 6: Características de Bases de Datos

Descripción	Fabricante	Alcance
Base de datos	Postgres	Versión 4.3

Tabla 7: Características de Equipos de Conmutación

Descripción	Marca-modelo	Alcance
Router	<i>Mikrotik</i> - <a href="#">RB951G-2HnD</a>	600 MHz
<i>Wireless system</i>	<i>Mikrotik – BaseBox 2</i>	600 MHz

Tabla 8: Costo de Implementación de la red RFID

Detalle	Total
Costos de equipamiento genérico de RFID	\$ 2491
Base de Datos	\$ 0
Costos de talento Humano	\$ 700
Costos de equipos de Cómputo	\$ 600
Costos de equipos de conmutación	\$ 550
<b>Total</b>	<b>\$ 4341</b>

Figura 2: Diagrama de ubicación de la red RFID por Google Maps

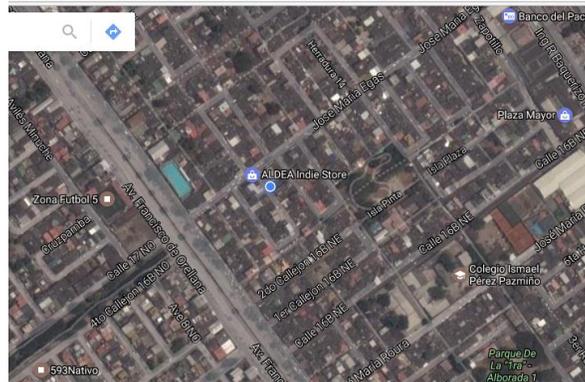
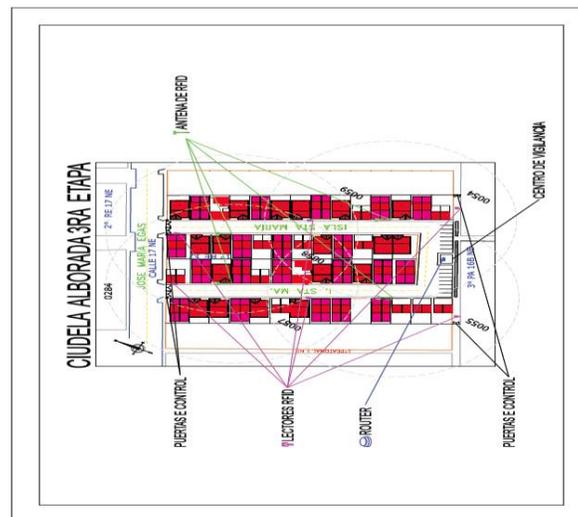


Figura 3: Propuesta de la red RFID



## Conclusiones

El proyecto planteado, tendrá un beneficio en la seguridad de animales domésticos, para este estudio definidos en mascotas caninas para poder brindar beneficios a sus dueños, manteniendo la tranquilidad en el cuidado y teniendo todas las precauciones en sus residencias, evitando de esta manera los problemas que pueden suceder por la falta de control en las mascotas caninas, esto los mantendrá alejados de las contravenciones, tal como se detalla en el código integral penal (COIP). Esta tecnología tendrá un gran impacto, pues mitigará los problemas ocasionados por la falta de control de las mascotas caninas, así como el evitar lesiones, o daños a terceros, monitoreando siempre la localización de los mismos y también estar pendientes de las vacunas y controles de los mismos como lo establece la normativa vigente de la Municipalidad.

En la actualidad la legislación gubernamental y municipal ha creado leyes y normativas para el trato y cuidado de mascotas en la ciudad, así como derechos y obligaciones por parte de los dueños, lo cual además de permitir seguir innovando la ciudad como IOT.

De acuerdo, a las ordenanzas municipales ya establecidas se propicia las necesidades y factibilidades de poder implementar una solución en el futuro para el control de mascotas caninas mediante la tecnología RFID, a través de etiquetas (tags) colocadas en los collares de los caninos, lo cual permitirá solucionar los inconvenientes que está pasando al no tener control de seguridad en las mascotas caninas del sector de la Alborada.

Como futuro trabajo del estudio realizado, se analizará el desarrollo de la aplicación que mediante un middleware permitirá conectarse con la aplicación en conjunto con el motor de base de datos para el almacenamiento de la información.

## Referencias

1. A. G. Hernández, «Internet de las Cosas,» Revista Tecnología y Diseño, vol. 5, n° 5, pp. 41-51, 2016.
2. F. Garzon y G. D. Vargas, Análisis de factibilidad para la implementación de sistema RFID dentro de una embotelladora, Cordova, 2014.
3. A. Ustundag, «The Value of RFID,» A. Ustundag, Ed., Springer, 2013.
4. N. Karmacar, «Advanced RFID Systems, Security, and Applications,» de Advanced RFID Systems, Security, and Applications, 2013, p. xv.
5. M. Tamayo y Tamayo, «El proceso de la investigación científica,» de EL PROCESO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA, Mexico, Limusa, 2003, p. 175.
6. C. Fernández Collado, M. d. P. Baptista Lucio y R. Hernández Sampieri, «Metodología De La Investigación,» de Metodología De La Investigación, Quinta Edicion ed., México, The McGraw-Hill, 2010, p. 882.
7. T. Igoe, «Getting Started wiith RFID,» de Getting Started wiith RFID, O'Reilly Media, Inc, 2012.