



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**“SOFTWARE DEL SISTEMA DE LAS ETIQUETAS RFID
PARA DETECCIÓN DE ANIMALES DOMÉSTICOS”**

**TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER TÍTULO DE INGENIERA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**PRESENTA:
CARMEN CAMPOS QUIROZ**

**ASESORA:
DRA. BARBARA EMMA SANCHEZ RINZA**

Puebla, Puebla. Septiembre de 2009

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos que siempre creyeron en mí y que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas experiencias que pase a lo largo de mi formación como profesionista.

DEDICATORIAS

A mis padres por su amor, dedicación, sacrificio y comprensión, por el apoyo y confianza que me brindaron a lo largo de mi carrera. A mi madre por haber sido un ejemplo a seguir para mí y por haberme tenido paciencia durante todo este tiempo que estuve en la universidad. A todos mis amigos con quienes pase los mejores momentos de la universidad, a mis hermanos que siempre creyeron en mí y a todos mis seres queridos que en paz descansen y que ya no tuvieron oportunidad de verme terminar con éxito mi carrera.

ÍNDICE

Introducción.....	6
Objetivos Generales.....	7
Objetivos Específicos.....	7
1. Etiquetas RFID y Aplicaciones en animales domésticos.....	8
1.1. Sistema RFID.....	8
1.2. Componentes de un Sistema RFID.....	9
1.3. Funcionamiento de RFID.....	10
1.4. Clasificación de las Etiquetas RFID.....	11
1.5. Ventajas de los RFID.....	12
1.6. Ventajas de los RFID vs Código de Barras.....	13
1.7. Desventajas de los RFID.....	14
1.8. Avances Tecnológicos.....	18
1.9. Regulación y Estandarización.....	18
1.10. Aplicaciones RFID en Animales Domésticos.....	19
1.11. Verichip en Animales Domésticos.....	20
2. Análisis del Sistema.....	22
2.1. Elementos del Sistema.....	22
2.2. Descripción de los Elementos del Sistema.....	23
2.3. Puertos de Comunicación.....	28
2.4. Funcionamiento del Sistema.....	28

2.5. Diagramas UML.....	30
2.5.1. Casos de Uso.....	30
2.5.2. Diagrama de Casos de Uso.....	32
2.5.3. Diagrama de Componentes.....	33
3. Implementación del Sistema.....	34
3.1. Proceso de Implementación.....	34
3.2. Diagrama de Bloques.....	36
3.2.1. Elementos que conforman el diagrama de Bloques.....	36
3.2.2. Descripción del Diagrama de Bloques.....	36
3.3. Diagrama de Flujo del Sistema.....	37
3.3.1. Elementos que conforman el diagrama de Flujo.....	38
3.3.2. Descripción del diagrama de Flujo.....	38
3.4. Resultados.....	40
4. Conclusiones.....	41
4.1. Conclusiones Generales.....	41
Bibliografía.....	42

Introducción

Hoy en día existe una gran población de mascotas en especial de perros en todo el mundo que son extraviados a diario y de los cuales muchas veces los dueños ya no vuelven a tener noticias de ellos. A veces para los hijos o los dueños que se encariñan con sus perros esto es frustrante y pocas veces queda algo por hacer ya que estos animales corren el riesgo de ser atropellados en la calle, robados, o llevados por la perrera municipal y desgraciadamente es común ver que los perros que viven en las casas no tengan collar o alguna seña que los identifique como mascotas. También es importante saber que los perros ya están vacunados ya que si llegan a morder a alguna persona es muy riesgoso porque esta puede contagiarse de rabia si es que el perro portaba esta enfermedad y con lo que puede tener graves consecuencias.

La tecnología RFID tiene diversas aplicaciones que pueden ser de mucha utilidad en nuestra vida cotidiana, como es el caso de los animales domésticos, ya que los seres humanos estamos muy apegados a estos. El sistema RFID permite la identificación remota basada en radiofrecuencia, aplicada a una etiqueta (RFID), la cual al ser llevada por una mascota permite identificarla, asignándole un código único, de esta manera puede ser detectada mediante un lector de etiquetas de inserción y mostrar la información de la mascota ya registrada en la base de datos de una computadora.

Con este sistema se pretende tener un mejor control de las mascotas que ya cuentan con vacunas, o si sufren de alguna enfermedad o si están extraviadas y de esta manera poder ser devueltos a su hogar.

El desarrollo de esta tecnología requiere de un administrador del sistema y el médico veterinario. El médico veterinario es quien se encarga de pasar la información a la base de datos y revisar a la mascota, mientras que el administrador del sistema es un elemento esencial en esta labor, ya que el sistema necesita ser instalado correctamente, probado y que se le de mantenimiento para así tener un mejor rendimiento durante su uso. Esta sería la tarea del administrador del sistema.

Objetivos Generales

El objetivo general de este proyecto es implementar un sistema RFID para la identificación de mascotas que pueda ser utilizado de una manera fácil y eficiente por parte de las autoridades municipales dedicadas a recoger a estos animales para que en un futuro se haga uso de las nuevas tecnologías disponibles e ir mejorando los procedimientos de control de mascotas.

Objetivos Específicos

Los Objetivos Específicos del proyecto se enlistan a continuación:

- Analizar y describir las herramientas de hardware (chip, lector, puerto de comunicación).
- Analizar y describir los elementos de software (software de Base de Datos)
- Establecer y documentar el modo de comunicación entre el elemento de hardware RFID y el elemento de software en la computadora.
- Identificar posibles riesgos de seguridad en el sistema
- Proponer soluciones a los problemas detectados durante el análisis del sistema
- Realizar pruebas y documentar

Capítulo 1

Etiquetas RFID y Aplicaciones en animales domésticos

1.1 Sistema RFID

¿Qué es RFID?

RFID (**R**adio **F**requency **I**Dentification - Identificación por radiofrecuencia). Es un sistema de identificación automática mediante ondas de radio, basándose en el almacenamiento remoto y recuperación de datos mediante dispositivos llamados etiquetas RFID o transpondedores. Este sistema nació en los años 60 y se comenzó a popularizar en los 80. RFID es una tecnología de identificación automática similar, en cuanto a su aplicación, a la tecnología de código de barras. La diferencia es que RFID utiliza una señal de radiofrecuencia en lugar de una señal óptica.

Los sistemas de código de barras utilizan un lector y etiquetas impresas. En cambio RFID utiliza un lector y una tarjeta especial. En lugar de utilizar el reflejo de un rayo láser sobre la etiqueta de código de barras, RFID utiliza una señal de radiofrecuencia de baja potencia. Esta señal de radio transmitida no requiere que la tarjeta esté dentro de la línea visual del lector, ya que las señales de radio pueden propagarse fácilmente a través de materiales no metálicos. Por esto, la tarjeta de RFID (Transponder) no tiene que estar en contacto directo con el lector. [1]

¿Qué son las etiquetas RFID?

A la combinación de chip y antena de baja frecuencia se la conoce como etiqueta RFID, también denominada transpondedor, etiqueta electrónica ó tag; lleva incorporado un chip con un número de identificación. Esta etiqueta puede ser aplicada o incorporada a un producto, animal o persona con el propósito de identificar y rastrear mediante ondas de radio. Algunas etiquetas se pueden leer desde varios metros de distancia y más allá de la línea de visión del lector.

Cada vez es más frecuente ver tarjetas identificadoras sin contacto con el sistema de lectura. Estos dispositivos están sustituyendo poco a poco a las etiquetas de códigos de barras y a las tarjetas magnéticas en todas sus aplicaciones. En la figura (1.1.1) podemos apreciar una etiqueta RFID de la compañía Samsung.



Figura 1.1.1 Chip RFID

1.2 Componentes de un Sistema RFID

La tecnología de radiofrecuencia se basa en la transmisión de datos por campos electromagnéticos y una identificación sin contacto, está formado por tres elementos básicos figura (1.2.1):

- Una etiqueta electrónica o tag que lleva una micro antena incorporada
- Un lector de tags
- Una base de datos



Figura 1.2.1. Elementos básicos de un sistema RFID

Un *tag* es una etiqueta que lleva un microchip incorporado y que puede adherirse a cualquier producto. El microchip almacena un número de identificación -una especie de matrícula única de dicho producto- como por ejemplo el Electronic Product Code de Auto-ID Center, que en general se puede definir con un código único (CU).

Pese a que el término *tag* es el más utilizado coloquialmente, el que aparece en multitud de catálogos de fabricantes de los mismos es transpondedor (en inglés, *transponder*). La palabra "*transponder*" viene de los conceptos transmitir y responder.

El transpondedor se compone básicamente de un circuito electrónico oscilante y un chip. El circuito sirve como antena y también como comunicación de interfaces entre el transpondedor y su entorno. En estado de reposo, la etiqueta RFID no emite radiación. El transpondedor obtiene la energía de las inducciones que se generan en un campo electromagnético del dispositivo de registro ó lector.

1.3 Funcionamiento de RFID

El *sistema funciona* de la siguiente manera. El lector envía una serie de ondas de radiofrecuencia al *tag*, que son captadas por la micro antena. Las ondas activan el microchip, el cual a través de la micro antena y mediante ondas de radiofrecuencia transmite al lector el CU del producto.

Finalmente, el lector recibe el CU del objeto y lo utiliza para el servicio que haya sido pensado. Por ejemplo puede enviarlo a una base de datos en la que previamente se han registrado las características del producto que lleva el *tag*.

Las etiquetas tienen dos componentes principales:

- Un chip de silicio.
- Una antena.

Cuando la etiqueta se encuentra a menos de un metro de un lector apropiado, la antena es capaz de detectar la débil emisión de radio del lector, provocando la activación apropiada del chip, cuya memoria no volátil puede almacenar información relacionada con el objeto al que está unido. A continuación, envía esta información encriptada al lector mediante su antena que emite a 13.56 MHz (típicamente).

Las etiquetas RFID pasivas no tienen fuente de alimentación propia, la mínima corriente eléctrica inducida en la antena por el escaneo de radiofrecuencia proporciona suficiente energía a la etiqueta para poder enviar una respuesta. Debido a las preocupaciones por la energía y el costo, la respuesta de una etiqueta pasiva RFID es necesariamente breve: normalmente apenas un número de identificación (GUID, Globally Unique Identifier). La

falta de una fuente de alimentación propia hace que el dispositivo sea bastante pequeño: existen productos disponibles de forma comercial que pueden ser insertados bajo la piel. En el 2004, el dispositivo disponible comercialmente más pequeño de este tipo medía 0.4 milímetros × 0.4 milímetros y más fino que una hoja de papel; estos dispositivos son prácticamente invisibles. Las etiquetas pasivas, en la práctica tienen rangos de lectura que varían entre unos 10 milímetros hasta cerca de 6 metros.

1.4 Clasificación de las Etiquetas RFID

Hay cuatro clases distintas de etiquetas que se clasifican según su radiofrecuencia:

- a) **Etiquetas de baja frecuencia** (~125 Kilohertz) Son etiquetas de costo bajo y poco alcance. Se utilizan por ejemplo en la identificación de animales
- b) **Etiquetas de alta frecuencia** (~13.56 Megahertz) Alcance y velocidad medios con costo relativamente bajo. Son las más utilizadas en identificación de personas y control de acceso.
- c) **HF o frecuencia ultra elevada** (868 a 956 Megahertz) Posibilitan mayores alcances y gran velocidad de lectura. Tienen un uso principalmente industrial, por ejemplo en seguimientos de vagones. Su gran velocidad facilita otro tipo de servicios como el cobro de peajes de forma automática.
- d) **Etiquetas de microondas** (~2.45 Gigahertz) Ofrecen grandes alcances (por encima de los 30 metros) Se utilizan, por ejemplo, para localización de redes de pesca en el Mar del Norte.

Otra clasificación es posible atendiendo al tipo del *tag*:

- 1) **Activos**: Los tags activos llevan un sistema autónomo de abastecimiento de energía, por lo general una pequeña batería.
- 2) **Semipasivos**: Son los menos comunes. Utilizan una fuente de energía (batería) para activar sus circuitos y, a partir de ese momento, utilizan la energía procedente del lector para funcionar.
- 3) **Pasivos**: Los tags pasivos obtienen energía del lector RFID por inducción a través de la misma bobina que utilizan como antena. Este aspecto es uno de los más beneficiosos ya que reduce costos y problemas de mantenimiento Los tags pasivos, más pequeños que los activos a menudo se encapsulan en materiales como plástico o papel adherente para ser usados a modo de pegatinas, dependiendo de la aplicación a la que estén destinados.

Existen tres tipos básicos de tags con base a su relación con los objetos que identifican: *asociable, implantable e insertable*.

Los transpondedores ó Etiquetas UHF pasivos con una frecuencia de 915 MHz se utilizan en EE.UU. En Europa sin embargo, se utilizan normalmente en banda UHF con 868 MHz. En EE.UU. funcionan con 4 vatios mientras que en Europa sólo se necesitan 0.5 vatios.

Las etiquetas UHF no pueden ser utilizadas de forma global porque no existen regulaciones globales para su uso, actualmente se están intentando armonizar ambos espectros. El ISO/IEC 18000 ya ha comenzado a normalizar en el ámbito global.

Los Principales estándares que actualmente existen para las etiquetas y lectores RFID son los siguientes:

- a) ISO 11784/5. Se emplea para identificación de animales, trabaja a 134.2 KHz.
- b) ISO 14443. Se utiliza para tarjetas inalámbricas de proximidad, utiliza una frecuencia de 13.56 MHz.
- c) ISO 15693. Se aplica a tarjetas de cercanía, en este caso trabaja también a 13.56 MHz

¿Requiere mantenimiento el Tag EPC de RFID?

Los Tags EPC(Electronic Product Code) pasivos de RFID no contienen baterías y están diseñados para ser desechados, los Tags EPC de RFID activos están herméticamente sellados en su contenedor para tolerar condiciones ambientales extremas y durar varios años, algunos de estos Tags EPC tienen la capacidad de reemplazar baterías. El código programado permanentemente es único, infalsificable, y no puede ser borrado o modificado. De esta manera cada Tag EPC de RFID es completamente libre de mantenimiento y tienen un periodo de vida ilimitado.

1.5 Ventajas de los RFID

La gran ventaja de los tipos de sistemas RFID es que no hay contacto, la no-línea-de-visión natural de la tecnología. Las etiquetas pueden ser leídas a través una variedad de sustancias tales como la nieve, niebla, hielo, pintura, placas de suciedad y otras condiciones de cambio visuales y ambientales, donde los códigos de barras u otras tecnologías de lectura serian inútiles. Las etiquetas RFID también pueden ser leídas en circunstancias cambiantes a velocidades notables, en la mayoría de los casos con una respuesta de menos de 10 milisegundos. La capacidad de lectura/escritura de un sistema activo RFID es también una ventaja significativa en aplicaciones interactivas como

procesos de trabajo o mantenimiento [2]. El RFID ha llegado a ser indispensable para una amplia gama de recopilación de datos automatizados y aplicaciones de identificación que no sería posible de otra manera.

Los códigos RFID son tan largos que cada etiqueta RFID puede tener un código único, mientras que los códigos UPC (Universal Product Code) actuales se limitan a un solo código para todos los casos de un producto particular. La unicidad de las etiquetas RFID significa que un producto puede ser seguido individualmente mientras se mueve de lugar en lugar, terminando finalmente en manos del consumidor. Esto puede ayudar a las compañías a combatir el hurto y otras formas de pérdida del producto. También se ha propuesto utilizar RFID para comprobación de almacén desde el punto de venta, y sustituir así al encargado de la caja por un sistema automático que no necesite ninguna captación de códigos de barras. Sin embargo no es probable que esto sea posible sin una reducción significativa en el costo de las etiquetas actuales. Se está llevando a cabo una investigación sobre la tinta que se puede utilizar como etiqueta RFID, que reduciría costos de forma significativa. Sin embargo, faltan todavía algunos años para que esto dé sus frutos.

1.6 Ventajas de los RFID vs código de Barras

La tecnología RFID supera muchas de las limitaciones del código de barras, el sistema de identificación de objetos más utilizado hasta ahora. Figura (1.6.1). Las ventajas de las etiquetas electrónicas son las siguientes:

- A diferencia del código de barras, las etiquetas electrónicas no necesitan contacto visual con el módulo lector para que éste pueda leerlas. La lectura se puede hacer a una distancia de hasta 10 metros.
- Mientras el código de barras identifica un tipo de producto, las etiquetas electrónicas identifican cada producto individual. Es decir, dos yogures iguales llevan ahora el mismo código de barras y, por lo tanto, la misma identificación, pero si estuvieran equipados con etiquetas electrónicas se podrían identificar y gestionar de forma individual.
- La tecnología RFID permite leer múltiples etiquetas electrónicas simultáneamente. Los códigos de barras, por lo contrario, tienen que ser leídos secuencialmente. Esta característica del sistema de auto identificación por radiofrecuencia ofrece diversas ventajas como, por ejemplo, la reducción del tiempo de espera en las colas de los supermercados.
- Las etiquetas electrónicas pueden almacenar mucha más información sobre un

producto que el código de barras, que solo puede contener un código y, en algunos casos, un precio o cantidad.

- Mientras que sobre el código de barras se puede escribir solo una vez, sobre las etiquetas electrónicas se puede escribir todas las veces que haga falta.
- La tecnología RFID evita falsificaciones. Con una simple fotocopia se puede reproducir un código de barras. Las etiquetas electrónicas, en cambio, no se pueden copiar. Un tag sobre un artículo de marca garantiza su autenticidad.
- Un código de barras se estropea o se rompe fácilmente, mientras que una etiqueta electrónica es más resistente porque, normalmente, forma parte del producto o se coloca bajo una superficie protectora y soporta mejor la humedad y la temperatura.



Figura 1.6.1 Lectores de código de barras y lectores RFID

1.7 Desventajas de los RFID

a) Estándares industriales para la identificación de productos

La tecnología de identificación de productos y los procesos progresan continuamente y representan un enorme potencial para hacer más eficientes las cadenas de suministros, reducir los niveles de exceso de existencias y reducir costos. Sin embargo, la información imprecisa es un problema significativo en el mercado de las piezas de recambio y evita que la RFID alcance su máximo potencial. Los esfuerzos de la asociación y las organizaciones industriales por normalizar el modo de identificar los productos están produciendo beneficios, pero tan sólo unas cuantas grandes empresas destacadas están participando en estas iniciativas. La industria aún no dispone del uso extendido de una metodología común para la identificación de productos [3].

Mientras que el mercado de las piezas de sustitución ha progresado en los últimos

tres años con los esfuerzos por establecer un proceso que certifica que la información de la empresa cumple los estándares industriales, existen algunas empresas que utilizan y envían datos de productos que son precisas y están de acuerdo con los sistemas usados por múltiples socios comerciales. Esta industria continúa luchando contra la proliferación de sistemas de códigos de barras. La red EPC global es suficientemente flexible para trabajar con los estándares de diferentes industrias, pero los beneficios de la RFID no se pondrán de manifiesto completamente si el mercado de las piezas de sustitución tiene un gran número de métodos de identificación en el sistema y si los datos no están confirmados o precisos.

b) Composición de las piezas

La composición de las piezas del mercado de sustitución y la gama de materiales varía muy poco. Existen componentes pequeños que tienen diferentes densidades a otros equipos con mayor tamaño pero más livianos. Estas variaciones crean complejidades en los palets (Plataforma transportable con carretillas elevadoras, para almacenar y transportar mercancías) de artículos que pasan por los lectores para obtener una lectura precisa de cada artículo etiquetado del palet.

c) Interferencias

Debido a que la RFID no es una tecnología basada en un campo visual como lo es el sistema de código de barras, automatizar el proceso, mover palets o grandes contenedores por medio de los lectores será el objetivo de muchas operaciones. Cuando se perfeccione, los procesos de envío, recibo y gestión de existencias se acelerarán. Sin embargo, existen dispositivos, entornos y elementos que pueden crear interferencias en las señales.

Se ha demostrado que las cintas transportadoras, los equipos industriales, dispositivos inalámbricos, sustancias químicas, equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado, etc. a algún nivel crean interferencias en las señales RFID, dependiendo de la potencia y las frecuencias generadas por los equipos. Las sustancias imantadas afectan a la transmisión distorsionando las ondas de radio. Los líquidos, como soluciones limpiadoras y aceites, absorben la energía de las ondas. Además, el metal puede reflejar las ondas hertzianas.

Otro inconveniente es la actual incapacidad de la tecnología RFID para distinguir entre piezas individuales cuando se encuentran dentro de una pequeña área [4].

d) Gestión de la información

Un programa típico RFID generará cantidades importantes de datos. Aunque el software personalizado EPC contribuye a gestionar el flujo de información, los usuarios se verán obligados a aplicar o ampliar sistemas para gestionar la creciente demanda de los almacenes.

e) Confidencialidad

La preocupación pública sobre la penetración corporativa en las casas por medio de la RFID ha aumentado de un tiempo a la fecha. Los peligros potenciales asociados con la cadena de suministro se están dejando notar. Debido al aumento del público que se educa en el uso de la RFID en la cadena de suministro industrial, la confidencialidad puede que disminuya.

EPCglobal Inc (Electronic Product Code, Código Electrónico de Producto, socio de la industria y el comercio encargado de impulsar la adopción e implementación mundial de la Red EPCglobal a lo largo de todos los sectores.) ha desarrollado un comité directivo de orden público para proporcionar formación y planificación a los responsables de los sectores público y privado. A cargo de un director ejecutivo, el comité global está constituido por representantes de los principales distribuidores, fabricantes y asociaciones comerciales. Para informar y dirigir su estrategia, el comité revisó todos los estudios recientes relacionados con los temas de orden público y encargó un nuevo y exhaustivo estudio acerca de las opiniones y percepciones de los consumidores respecto a la confidencialidad y el EPC. Los miembros del comité han comparecido en varias instituciones estatales y federales proporcionando información relevante y objetiva sobre la tecnología y sus ventajas sobre los consumidores y las empresas. El comité evalúa y actualiza las directrices de EPCglobal sobre orden público continuamente y controla las iniciativas legislativas y normativas para asegurar un enfoque equilibrado e informado que permita desplegar la tecnología EPC a nivel mundial.

f) Duración de las etiquetas

Los primeros programas RFID se centran en el etiquetado de palets y cajas, que tienen como resultado la colocación de las etiquetas en el exterior de cajas, palets y sus posibles pérdidas. Inevitablemente, los palets y cajas están expuestos a elevadores y otros elementos que causan deterioros. Los envíos manipulados o contenedores con etiquetas deterioradas pueden ser una opción del programa RFID.

g) Integración del software

Los proveedores (ERP) y distribuidores (WMS) dependen del software para gestionar las existencias, realizar las fases de ejecución, crear importantes documentos empresariales para los socios comerciales y calcular los niveles de rendimiento. Es necesario que los proveedores de los embalajes de software trabajen muy cerca de las empresas de piezas de recambio, grupos de normalización del mercado de las piezas de recambio y consultores de RFID para asegurar que la información de las etiquetas RFID esté integrada con el software y las utilidades de los procesos y funciones. Pero existe una actividad limitada en esta área.

h) Sistemas de códigos de barras

El sistema de códigos de barra se ha utilizado durante 10 o 20 años en el mercado de las piezas de recambio, y su uso se ha transformado en una óptima gestión de las existencias, reducción de errores y costos y una recogida de datos más eficiente.

Mientras la industria continúa en su lucha por usar los sistemas o métodos de códigos de barra, infraestructura para la tecnología está disponible para muchos fabricantes, distribuidores, intermediarios y minoristas. El traslado al uso de un nuevo sistema de identificación como el RFID, requiere probablemente importantes actualizaciones de infraestructuras, lo que supondría un motivo de resistencia a este cambio. Los sistemas de *dual scan* y las empresas que van más allá de las iniciativas de introducción de sistemas de códigos de barras (para llegar a la RFID) supondrían un avance ante la vacilación para llegar a realizar este cambio.

i) Costos

El comienzo desde un punto de partida que casi no dispone de tecnología de la información requiere un análisis de rendimiento del capital invertido, lo que se traducen en que los costos directos e indirectos deben identificarse cuidadosamente.

Incluso los observadores fortuitos de la tecnología RFID entienden que el costo de las etiquetas es importante. Aunque los precios de las etiquetas pasivas han descendido durante los últimos años, aún están lejos de los niveles de 4 € que los expertos consideran adecuados para que las empresas justifiquen la introducción. Los precios actuales se encuentran entre los 25 y los 66 €.

1.8 Avances Tecnológicos

Investigadores de Hitachi de Japón han conseguido crear Chips RFID extremadamente pequeños, tanto que incluso son pequeños como un grano de arena. Estos “tags” RFID pueden ser usados para etiquetar o clasificar cualquier cosa un código identificador único de 38 dígitos.

Cuando el Chip RFID es estimulado por un lector, este emite su código único y gracias a eso es posible verificar su identidad. El código está integrado en los circuitos del chip, haciendo prácticamente imposible su falsificación.

El uso de los Chips RFID está más que claro. Identificar única y exclusivamente todo tipo de objetos. Desde la identidad de una persona, a pasaportes, tarjetas de crédito e incluso móviles.

La industria de la joyería está empezando a ver un buen futuro en este tipo de dispositivos, ya que gracias a ellos podrán detectar el origen de una joya, haciendo mucho más difícil la venta ilegal.

1.9 Regulación y estandarización

No hay ninguna corporación pública global que gobierne las frecuencias usadas para RFID. En principio, cada país puede fijar sus propias reglas.

La organización EPC Global organizada en el año 2003 inicia una organización para propósitos de estandarización mundial de la identificación por radio frecuencia.

Las principales corporaciones que gobiernan la asignación de las frecuencias para RFID son:

- * EE.UU.: FCC (Federal Communications Commission)
- * Canadá: DOC (Departamento de la Comunicación)
- * Europa: ERO, CEPT, ETSI y administraciones nacionales. Obsérvese que las administraciones nacionales tienen que ratificar el uso de una frecuencia específica antes de que pueda ser utilizada en ese país.

* Japón: MPHPT (Ministry of Public Management, Home Affairs, Post and Telecommunication)

* China: Ministerio de la Industria de Información

* Australia: Autoridad Australiana de la Comunicación (Australian Communication Authority)

* Nueva Zelanda: Ministerio de desarrollo económico de Nueva Zelanda (New Zealand Ministry of Economic Development).

1.10 Aplicaciones RFID en animales domésticos

Los microchips han sido particularmente útiles en la restitución de la pérdida de animales domésticos. También pueden ayudar cuando la propiedad de un animal está en disputa.

Los refugios para animales y centros de control animal se benefician usando productos de identificación por microchip más rápida y eficientemente regresando las mascotas a sus dueños [5].

Los microchips se están convirtiendo cada vez más un estándar en los refugios: muchos requieren que todos saquen a los animales para recibir un microchip y proveer el servicio como parte del paquete de adopción.

Además de los refugios y veterinarias, los microchips son utilizados por las perreras, criadores, corredores, entrenadores, registros, grupos de rescate, asociaciones humanas, clínicas, granjas, establos, clubes y asociaciones de animales, investigadores y tiendas de mascotas. En la figura (1.10.1) podemos ver una vaca con una etiqueta RFID en la oreja del lado izquierdo.

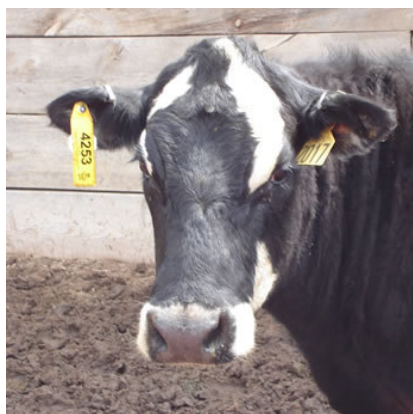


Figura 1.10.1 Etiqueta RFID convencional para oreja.

Muchos países requieren un microchip cuando importan un animal, como prueba de que el animal y el registro de vacunación van de la mano. La marca del microchip también puede

ser requerida por CITES –quien regula el Tratado Internacional en ciertos animales raros; por ejemplo Asian Arowana son etiquetadas para garantizar que solo los peces criados en cautividad son importados.

1.11 Verichip en Animales Domésticos

El Verichip en las mascotas es usado para fines de tener la información de la mascota, si estuviera perdida, y regresársela a su dueño. También es usado para tener el historial de la mascota en el veterinario y el registro de vacunas.

El Verichip al principio fue desarrollado solo para mascotas, perros y gatos principalmente. Esto se debió por la razón de que a cada año se perdía cerca de un millón de mascotas tan solo en Estados Unidos.

Éste finalmente fue un éxito, aunque al principio tuvieron problemas. Un chip parecido al Verichip fue implantado a las mascotas en 1990 en el proyecto Toxicology Pathology por Chanta N.Rao y Jennifer Admondson del National Institute of Environmental Health Sciences in Research Triangle Park, N.C y las que tenían mutaciones genéticas, en especial en el gen p53, le causaba unos tumores llamados fibrosarcomas. Si hubiese sido un humano podría causarle Síndrome Li-Fraumeni. Este síndrome causa una variedad de cánceres.

En 1991 se hizo otra investigación por Sandroz Research Institute en East Hanover, N.J y estos no encontraron ninguna reacción en las ratas y en las millones de mascotas, en especial perros y gatos, no mostraron serios problemas como la búsqueda anterior.

En 1999, Jans Cansen y su colegio, University of Nijmegen in the Netherlands, escribió sobre los Verichip que había implantado a las mascotas.

Según él, en 16 semanas los chips se movían 11 cm de su lugar donde se había implantado originalmente. Esto trajo preocupaciones ya que al moverse causaba inflamaciones y, según Cansen, esto se tenía que resolver. Figura (1.11.1)

Para resolver el problema del movimiento le añadieron, además de la capsula de cristal, una cubierta de polipropileno. Desde que se le añadió ésta cubierta no ha habido muchos problemas con el movimiento del chip.

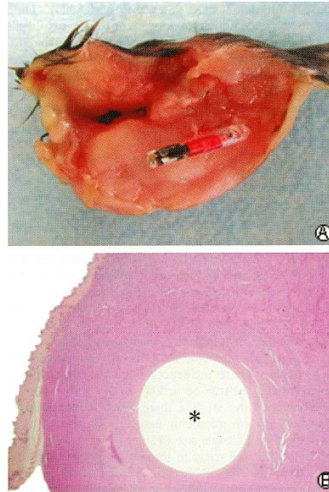


Figura 1.11.1. Apariencia microscópica de un microchip asociado a un tumor. (A)El microchip ha sido removido de la cavidad donde este residía. (B) Cavidad relacionada al microchip removido (en asterisco).

Se calcula que unos 2.000 humanos (y obviamente millones de animales domésticos) han sido implantados con microchips RFID, llegando incluso a recomendarse su aplicación a niños, enfermos, empleados e inmigrantes[6].

Capítulo 2

Análisis del Sistema

2.1 Elementos del sistema

Las etiquetas RFID utilizada para detección de mascotas mediante la inserción de un chip es una tecnología que está atrayendo un gran interés y que se ha convertido en una tecnología con un despliegue y crecimiento muy amplio y elevado. En este capítulo trataremos este tema a fondo en el cual el objetivo principal es explicar de la mejor forma posible al usuario y los interesados en este sistema los elementos principales que conforman el sistema y que son mostrados en la figura (2.1.1):

- Microchip
- Lector de tags
- Base de Datos
- Software para gestión de datos

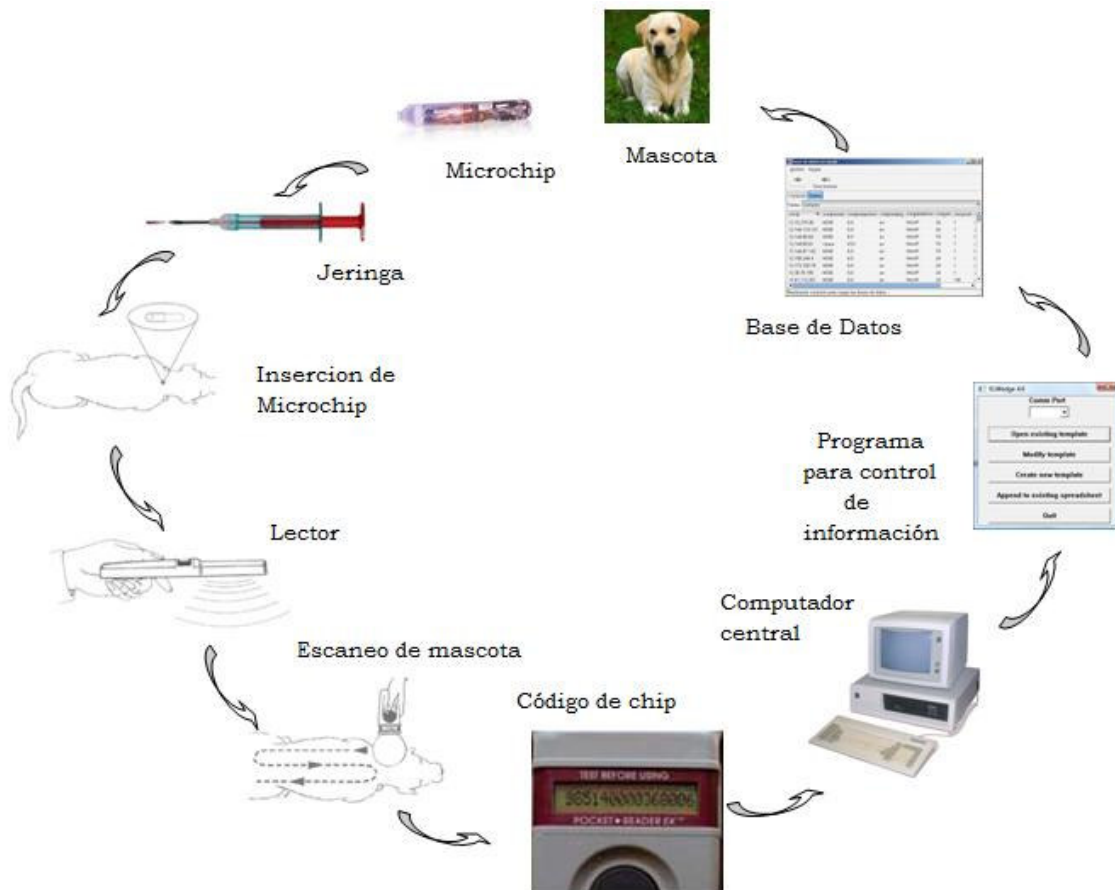


Figura 2.1.1 Componentes del sistema para inserción de etiquetas

2.2 Descripción de los elementos del sistema

- a) El **microchip** que se utiliza para ser insertado bajo la piel de la mascota es un microchip de identificación por Radio-Frecuencia de LifeChip®, el cual tiene las dimensiones de un grano de arroz, para ser exactos 11 mm de longitud y 2.1 mm de diámetro, contiene un transponder pasivo programado con un único numero compatible-ISO de 15 digitos (134.2 kHz). En la parte interior tiene solo tres componentes. El primero es un microchip de computadora (circuito integrado común) tal como se muestra en la figura (2.2.1) sobre un dedo humano. El microchip contiene el numero ID único asignado para el transponder, y toda la circuitería necesaria para mandar el numero al escáner cuando este recibe la señal de radio.

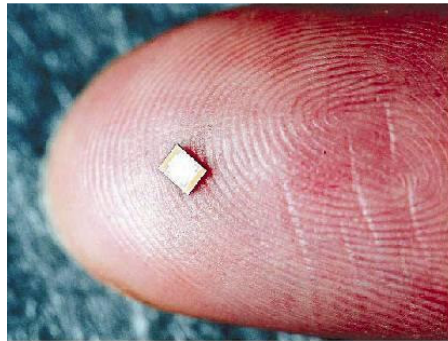


Figura 2.2.1 Microchip común

El segundo componente del transponder es una bobina de alambre de cobre enrollada alrededor de un núcleo de hierro. Este funciona como una pequeña antena de radio para captar la señal del escáner y enviar el ID codificado del microchip hacia el escáner.

El tercer componente es un capacitor usado para la sintonización. En la figura (2.2.2) podemos apreciar mejor el microchip y su estructura interna.

Cada numero Id único del transponder es codificado dentro de este durante el proceso de fabricación. Un laser graba este código sobre la superficie del microchip antes de ensamblar el transponder y encapsularlo en el vidrio. La codificación del número utiliza 35 bits de información el cual permite 34 billones de posibles números de identificación. El exterior del transponder es un cristal que ha sido especialmente seleccionado para conocer la biocompatibilidad.

Durante su fabricación, este cristal esta herméticamente sellado así que no es

posible que la humedad de los fluidos del animal huésped puedan penetrar algún circuito por dentro.

Mientras el cristal es bioquímicamente inerte este es también muy blando, el cual en raras circunstancias podría permitir al transponder moverse por el cuerpo del animal una vez inyectado.

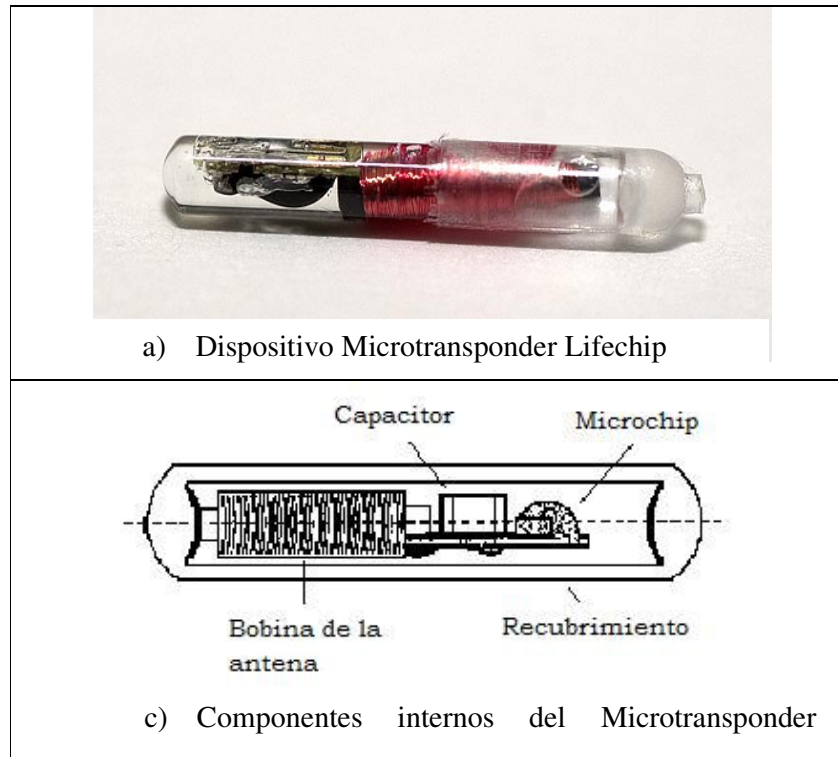


Figura 2.2.2 (a) Microtransponder LifeChip a simple vista. (b) Componentes internos del Microtransponder LifeChip.

Cada microchip LifeChip está cubierto con un material patentado bio-compatibile llamado BioBond® y está diseñado para usarse en gatos, perros y caballos de todas las edades y razas. Cachorros, gatos pequeños y potros pueden recibir un microchip al momento de su examinación neonatal.

- b) El **lector Universal** inalámbrico de identificación por radio-frecuencia que se utiliza es el PocketReader EX, antena y lector están incorporados en una sola unidad para proporcionar su facilidad de uso y su amplio rango de lectura de 10.2 cm. El PocketReader lee todos los microchips compatibles ISO y tecnologías de etiquetas, la pantalla de cristal liquido muestra el código ID encriptado y la

temperatura en un rango de 0 a 50 C.

El sistema de lectura del lector o escáner manda una señal usando una frecuencia de 125 kHz, mucho más bajo que las frecuencias usadas en ondas medias de radiodifusión. La potencia de la señal de radio enviada por el escáner es menos que un miliwatt, el cual es más alejado que la potencia transmitida por las dos ondas de radio de un walkie-talkie.

La información escaneada del tag puede ser transmitida a una computadora a través del cable conectado si es necesario. Una característica del lector es que contiene una entrada de puerto programable para algunas aplicaciones, mientras un dispositivo serial externo puede ser agregado para la entrada de datos con login.

Figura (2.2.3).



Figura 2.2.3. Lector de tags, PocketReaderEX

- c) Una **base de datos** o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

La Base de datos que utilizamos aquí está hecha en Excel y contiene toda la información referente a la mascota y la cual nos va a servir para su posterior uso en la identificación del animal ya sea que se encuentre extraviado o simplemente para

llevar un control de su salud durante su vida. Los datos que contiene la base de datos son:

- Nombre de la mascota
- ID de mascota
- Vacunas y Fecha de Vacunación
- Edad de la mascota
- Raza de la mascota
- Enfermedades padecidas
- Nombre del dueño
- Dirección del dueño
- Teléfono del dueño
- Celular del dueño
- Email del dueño
- Alimentación de la mascota

La siguiente figura (2.2.4) muestra una base de datos hecha en Excel en la cual el veterinario podrá hacer algún cambio si es que lo requiere, agregar una mascota o eliminar en algún caso particular, todo esto con ayuda de un software especial para este tipo de operaciones en la base de datos.

Control de Salud de Mascotas							
Nombre	ID mascota	Vacunas	Edad (años)	Animal Raza	Enfermedades padecidas	Dirección	
Rufo	2.95862E+14	Rabia	2	perro/Dalmata	Ninguna	3 Ote. #1234	
Robs	1.92838E+14	Moquillo,Rabia	3	perro/FrenchPull	Ninguna	Calle Vicente Suarez#748	
Rumina	1.99935E+11	Rabia	0.5	gato/comun	Ninguna	Blv.snFelipe# 59.VillaPosadas	
Pelusa	1.99338E+12	Octuple,sextuple	5	perro/Mastin	Moquillo	8 Ote.#6708	
Dexter	19393000393	sextuple,moquillo	4.5	perro/labrador	Moquillo	2 Pte.# 5678	
Duque	3.93E+12	sextuple,moquillo	3.5	perro/Snouser	Ninguna	5 Sur.# 3918	
Grey	2.95862E+14	Rabia	2	perro/Dalmata	Ninguna	3 Ote. #1234	
Robs	1.92838E+14	Moquillo,Rabia	3	perro/FrenchPull	Ninguna	Calle Vicente Suarez#748	
Rumina	1.99935E+11	Rabia	0.5	gato/comun	Ninguna	Blv.snFelipe# 59.VillaPosadas	
Pelusa	1.99338E+12	Octuple,sextuple	5	perro/Mastin	Moquillo	8 Ote.#6708	
Dexter	19393000393	sextuple,moquillo	4.5	perro/labrador	Moquillo	2 Pte.# 5678	
Duque	3.93E+12	sextuple,moquillo	3.5	perro/Snouser	Ninguna	5 Sur.# 3918	
flofy	2.95862E+14	Rabia	2	perro/Dalmata	Ninguna	3 Ote. #1234	
Robs	1.92838E+14	Moquillo,Rabia	3	perro/FrenchPull	Ninguna	Calle Vicente Suarez#748	
Rumina	1.99935E+11	Rabia	0.5	gato/comun	Ninguna	Blv.snFelipe# 59.VillaPosadas	
Pelusa	1.99338E+12	Octuple,sextuple	5	perro/Mastin	Moquillo	8 Ote.#6708	
Dexter	19393000393	sextuple,moquillo	4.5	perro/labrador	Moquillo	2 Pte.# 5678	
Duque	3.93E+12	sextuple,moquillo	3.5	perro/Snouser	Ninguna	5 Sur.# 3918	
Grey	2.95862E+14	Rabia	2	perro/Dalmata	Ninguna	3 Ote. #1234	
Robs	1.92838E+14	Moquillo,Rabia	3	perro/FrenchPull	Ninguna	Calle Vicente Suarez#748	
Rumina	1.99935E+11	Rabia	0.5	gato/comun	Ninguna	Blv.snFelipe# 59.VillaPosadas	
Pelusa	1.99338E+12	Octuple,sextuple	5	perro/Mastin	Moquillo	8 Ote.#6708	
Dexter	19393000393	sextuple,moquillo	4.5	perro/labrador	Moquillo	2 Pte.# 5678	

Figura 2.2.4. Base de Datos hecha en Excel

d) **Software de gestión de datos**, es el programa que nos permite establecer la comunicación entre el lector de tags y la base de datos junto con sus respectivas operaciones, las cuales ya han sido descritas anteriormente en este capítulo.

El software que ha sido utilizado esta hecho en XLWedge para lectores de tags. El programa una vez arrancado nos muestra opciones para la gestión de los datos tales como:

- Abrir fichero existente
- Modificar fichero
- Crear nuevo fichero
- Añadir nuevo registro
- Cerrar programa
- Puerto común

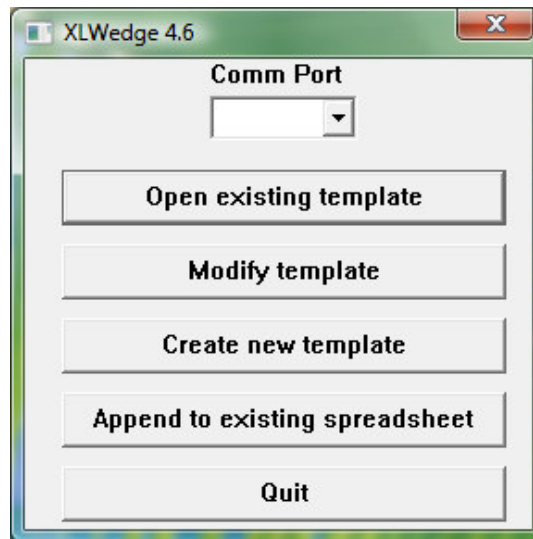


Figura 2.2.5 Software de gestión de datos del sistema

La opción abrir fichero existente nos enlaza directamente al explorador de Windows para abrir la base de datos previamente hecha en Excel.

La opción Modificar fichero de la misma forma que la anterior nos enlaza directamente al navegador para abrir una base de datos hecha en Excel.

Crear nuevo fichero es la opción que nos enlaza directamente a un archivo en Excel nuevo para crear la base de datos.

También tiene la opción de Añadir a una hoja de cálculo existente y por ultimo una opción para Cerrar o quitar el programa de gestión de datos.

Todas estas funciones se ejecutan al momento de dar clic en alguna de las opciones ya detalladas y poder empezar a utilizar la información de la base de datos.

2.3 Puertos de Comunicación

Para lograr comunicar el lector con la computadora y poder pasar la información, se utilizo el puerto serie RS-232 que viene integrado en el cable del lector Pocket Reader y que se conecta al CPU, o si es una PC portátil se utiliza un cable convertidor de DB9 a USB.

El puerto RS232(también conocido como COM) es del tipo asincrónico es decir que cuando comienza la transmisión de un dato, los bits tienen que llegar uno detrás de otro a una velocidad constante y en determinados instantes de tiempo y que conecta computadoras o microcontroladores a todo tipo de periféricos, desde terminales a impresoras y módems pasando por mouses.

2.4 Funcionamiento del Sistema

El proceso para el correcto funcionamiento de nuestro sistema necesita no solo de los elementos mencionados en la sección 2.1 sino también hacer un análisis detallado de cada uno de los elementos y su funcionamiento, además de hacer muchas pruebas.

Una vez teniendo todos los elementos procedemos a hacer uso del microchip como elemento indispensable en este procedimiento.

Primero se inserta el microchip en la jeringa figura (2.4.1), y después se inyecta en la mascota como se muestra en la figura (2.4.2).



Figura 2.4.1. Colocación del microchip en la jeringa.



Figura 2.4.2. Inyectando a la mascota.

Una vez insertado el microchip en la mascota, entonces podemos pasarle el lector de tags PocketReaderEX, como se muestra en la figura (2.4.3).

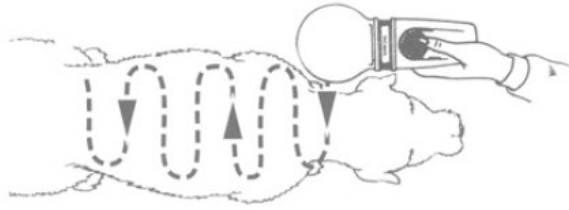


Figura 2.4.3. Escaneo del microchip insertado

En el siguiente paso el lector (Pocket Reader) debe mostrar el código del tag o microchip que es de 15 dígitos, figura (2.4.4), el cual con ayuda del software instalado en la computadora puede ser agregado, o consultado en la base de datos.

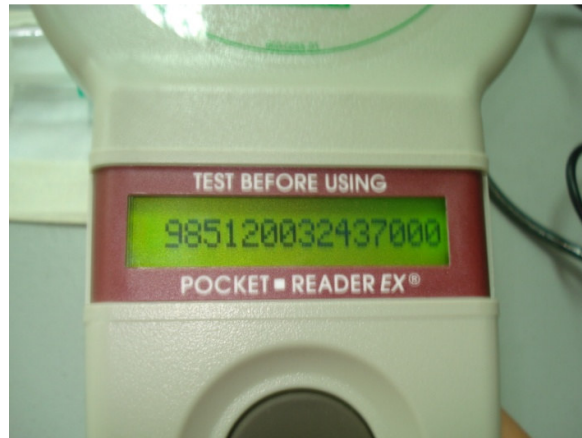


Figura 2.4.4. Código recibido del microchip

Este código nos sirve para poder identificar a la mascota si es que ésta ya está registrada, sino entonces se podrá agregar un nuevo registro de otra mascota. En la figura (2.4.5) se puede apreciar de forma grafica cómo interactúan estos componentes.

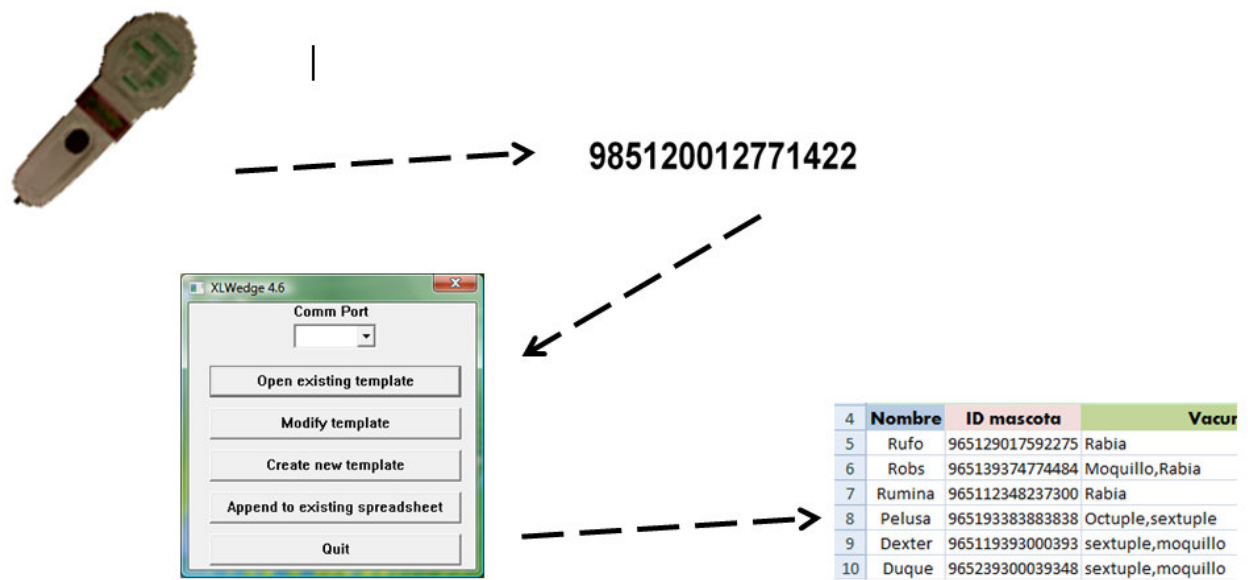


Figura 2.4.5. Funcionamiento del programa gestor de datos

2.5 Diagramas UML

2.5.1 Casos de Uso

El caso de uso es una estructura que ayuda a los analistas a trabajar con los usuarios para determinar la forma en que se usará un sistema. Con una colección de casos de uso se puede hacer el bosquejo de un sistema en términos de lo que los usuarios intenten hacer con él. Los Casos de Uso nos dicen que operaciones realiza el sistema así como los servicios que ofrece.

La función principal del Sistema de Control de Mascotas es permitir al veterinario hacer las operaciones necesarias en la base de datos para llevar un control de la mascota, de esta manera podemos encontrar los casos de uso que necesitamos y que son descritos a continuación.

a. El caso de uso “Altas”

El actor, en este caso es el veterinario que desea dar de alta un nuevo registro en la base de datos cuando llegue una nueva mascota. El escenario iniciará cuando el veterinario realice una selección de la opciones del software del sistema en este caso agregar fichero, el cual al dar clic le enviará directamente a una base de datos en Excel.

b. El caso de uso “Bajas”

El actor, en este caso es el veterinario que desea dar de baja un registro. Este caso se puede dar cuando ya existen registros iguales en la base de datos o también cuando la mascota ya no exista, es decir si llega a morir ya no es necesario tener su registro en la base de datos actualizada.

c. El caso de uso ”Consultas”

Para el caso de uso” Consultas”, el veterinario es el que inicia este caso de uso, dado que es la única persona que puede Consultar la información almacenada en la base de datos , para un posterior análisis detallado de la información de las mascotas. Cuando un perro se extravía y este es devuelto por las respectivas autoridades o por alguna persona, es muy importante que el veterinario haga una consulta en la base de datos para saber quién es el dueño y así poder llevarlo de regreso a su hogar, o si cuenta con vacunas ó sufre de alguna enfermedad.

d. El caso de uso “Cambios”

Para el caso de uso “Cambios” el veterinario inicia también debido a que es el encargado de hacer algún cambio en la base de datos por ejemplo cuando una persona lleva a su mascota a constantes chequeos, tiene que estar haciendo cambios en la base de datos como el de agregar a ésta las vacunas que se vayan aplicando a la mascota, cambio de dirección si es que hay un cambio de domicilio, o agregar enfermedad si es que se contagio de alguna. Estos y otros cambios son los que el actor puede realizar en este caso de uso.

e. Caso de uso “Mantenimiento”

El actor, en este caso es el Administrador de Sistema que necesita hacer cambios en el sistema es decir dar mantenimiento al sistema y este a su vez incluye varios casos de uso como son “Modificaciones”, “Eliminación de Datos”, “Correcciones” y “Actualizaciones” y los cuales tienen por lo tanto como actor, el Administrador de Sistema.

f. Caso de uso ”Modificaciones”

En este caso de uso el administrador necesita hacer cambios al sistema en general, esto puede ser que haga cambios ya sea en la base de datos o bien en el software del sistema.

g. Caso de uso “Eliminación de Datos”

En este caso de uso el administrador desea Eliminar información de la base de datos, esto puede ser un conjunto de registros o toda una base de datos.

h. Caso de uso “Correcciones”

En este caso de uso el administrador desea hacer alguna corrección en general. Si la base de datos muestra algún conflicto con el software, es necesario hacer una corrección en esta. También puede darse el caso de un mal funcionamiento del software, el cual tendrá que ser corregido también para su correcto funcionamiento.

i. Caso de uso “Actualizaciones”

El administrador en este caso debe visualizar cuales son los cambios que se requieren en el sistema para ir mejorando su funcionamiento.

2.5.2 Diagrama de Casos de Uso

Los Casos de Uso no son parte del diseño, sino parte del análisis. De forma que al ser parte del análisis nos ayudan a describir qué es lo que el sistema debe hacer. Los Casos de Uso son qué hace el sistema desde el punto de vista del usuario. Es decir, describen un uso del sistema y cómo este interactúa con el usuario. Nuestro sistema está conformado por tres componentes principales; Chip, Lector y Base de Datos. El Chip como sabemos nos va proporcionar el ID y toda la información de la mascota a través del lector para después llevarlo a una base de datos. Los casos de uso “Altas”, “Consultas”, ”Bajas” y “Cambios” se encuentran dentro del sistema junto con los casos de uso “Mantenimiento”, “Modificaciones”, ”Eliminación de Datos”, “Correcciones”, y “Actualizaciones”. Los actores son el Veterinario y el Administrador de Sistema. La figura (2.5.2.1) le muestra un modelo UML de casos de uso para el Control de Mascotas:

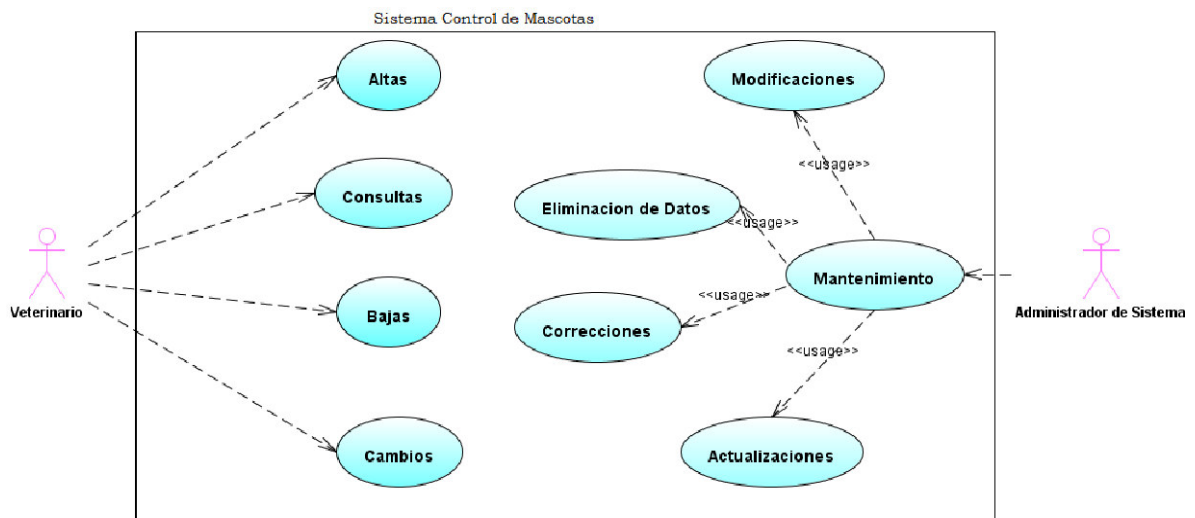


Figura 2.5.2.1. Diagrama de Casos de Uso del Sistema Control de Mascotas

2.5.3 Diagrama de Componentes

Un componente de software es una parte física de un sistema, y se encuentra en la computadora, no en la mente del analista.

Un diagrama de componentes muestra las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes *software*, ya sean componentes de código fuente, binarios o ejecutables. [7] Desde el punto de vista del diagrama de componentes se tienen en consideración los requisitos relacionados con la facilidad de desarrollo, la gestión del *software*, la reutilización, y las restricciones impuestas por los lenguajes de programación y las herramientas utilizadas en el desarrollo. La figura (2.5.3.1) muestra un diagrama de componentes que modela la aplicación (software) XLWedge 4.6, mismo que muestra las dependencias entre los diversos tipos de componentes.

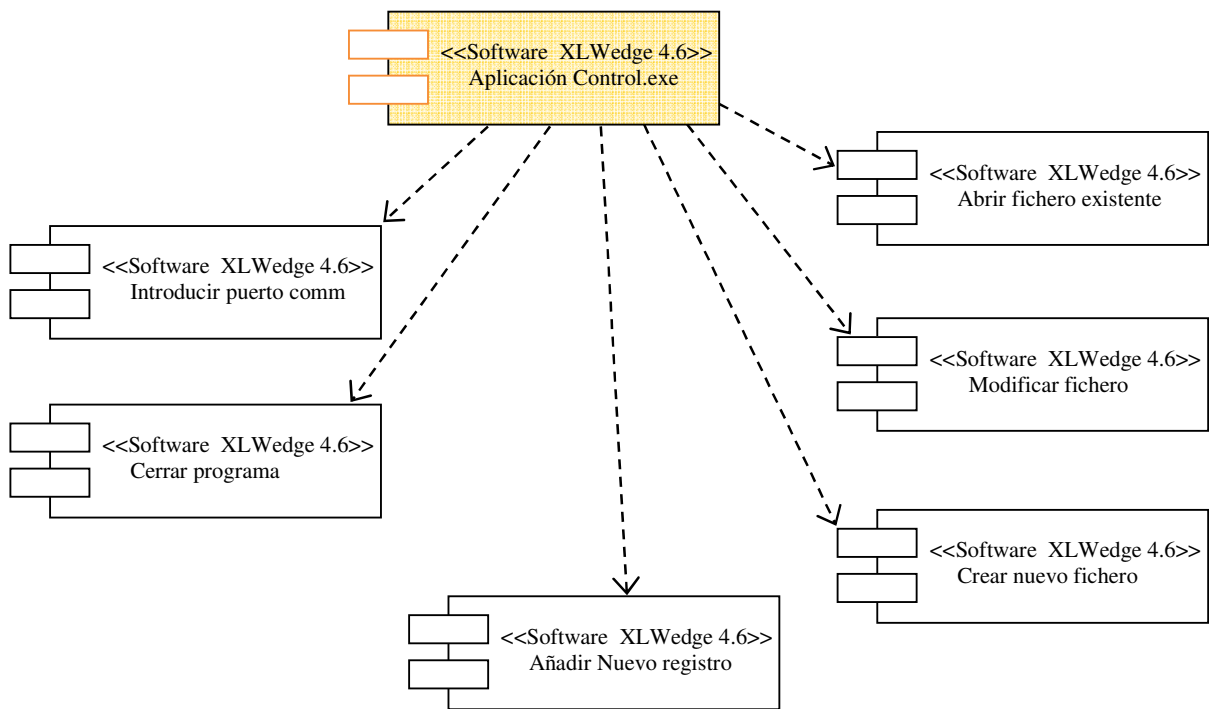


Figura 2.5.3.1. Diagrama de Componentes del Software de Control de Mascotas

Capítulo 3

Implementación del Sistema

3.1 Proceso de implementación

Comenzamos esta implementación conectando el Lector (Pocket Reader) en la computadora con el cable RS232[8]. Encendemos el Lector e insertando un microchip LifeChip en la mascota como se describe a continuación. El primer paso en este proceso es preparar a la mascota y tener lista la jeringa con el microchip. Se limpia la parte de la piel del animal donde se vaya insertar el chip con alcohol y se hace una pequeña incisión en la parte de atrás del cuello de este, y se introduce la jeringa en esta pequeña abertura levantando ligeramente la piel tal como se muestra en la figura (3.1.1).



Figura 3.1.1. Inserción de microchip en la mascota.

Para mayor seguridad tapamos con una pequeña venda el lugar donde se implanto el chip. Ahora tomamos nuestro Lector Pocket Reader y procedemos a escanear sobre el cuello del animal oprimiendo el botón gris y moviendo ligeramente hasta que aparezca el código de 15 dígitos. En la figura (3.1.2) se muestra el código que aparece en el lector al detectar este al microchip.



Figura 3.1.2. Lector Pocket Reader detectando código del microchip

Una vez mostrado el código en el LCD abrimos o ejecutamos nuestro software en la computadora y este muestra el puerto COM y podemos elegir alguna de las opciones de este software tal como se muestra en la figura (3.1.3). Cualquier caso que elijamos diferente a cerrar programa nos manda a un archivo en Excel o a una base de datos según el caso como por ejemplo si abrimos una base de datos ya existente nos muestra en pantalla una ventana pequeña como la que se muestra en la figura (3.1.4).

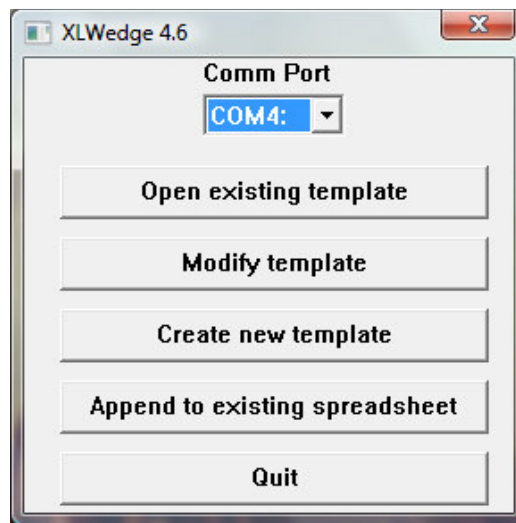


Figura 3.1.3. Software del Lector Pocket Reader

ID MASCOTA	NOMBRE	EDAD	VACUNAS	RAZA	ENFERMEDADES PADECIDAS
985140000368806	Rufo	3	Moquillo, Rabia	Mastin Ingles	Ninguna
985140000368806	Rufo	2	Rabia	Dalmata	Moquillo
965112348237300	Robs	3	Moquillo, Rabia	FrenchPul	Ninguna
965193383883838	Pelusa	5	Octuple, sextuple	perro/Mastin	Moquillo
965119393000393	Dexter	4.5	sextuple, moquillo	perro/labrador	Ninguna

Figura 3.1.4. Base de Datos para guardar código escaneado.

Cuando el usuario escoge la opción de “Cerrar Programa” el software simplemente se cierra. Y el lector se apaga automáticamente.

3.2 Diagrama de Bloques

Un diagrama de bloques es un diagrama de un sistema, en el cual los elementos principales de las funciones son representados por bloques conectados por líneas, que muestran la relación de los bloques. Estos son usados muy frecuentemente en la ingeniería para el diseño de hardware, diseño de software y procesos de diagramas de flujo.

3.2.1 Elementos que conforman el diagrama de bloques

- Insertar Microchip
- Escanear mascota
- Abrir Software
- Enviar información a la Base de Datos
- Cerrar programa

3.2.2 Descripción del diagrama de bloques

El primer paso es insertar el chip debajo de la piel de la mascota, una vez insertado, procedemos a escanear al animal hasta obtener el código único del chip en el escáner, ya mostrado el código en la pantalla del escáner podemos abrir nuestro software y escoger alguna de las opciones que muestra el programa. Como podemos observar, de esta forma la información del chip es enviada a la computadora.

Y ahora el último paso en este proceso sería terminar el programa dando clic en la opción de “Cerrar Programa”

La figura siguiente muestra el diagrama de bloques del Sistema con sus componentes descritos antes. Figura (3.2.2.1).

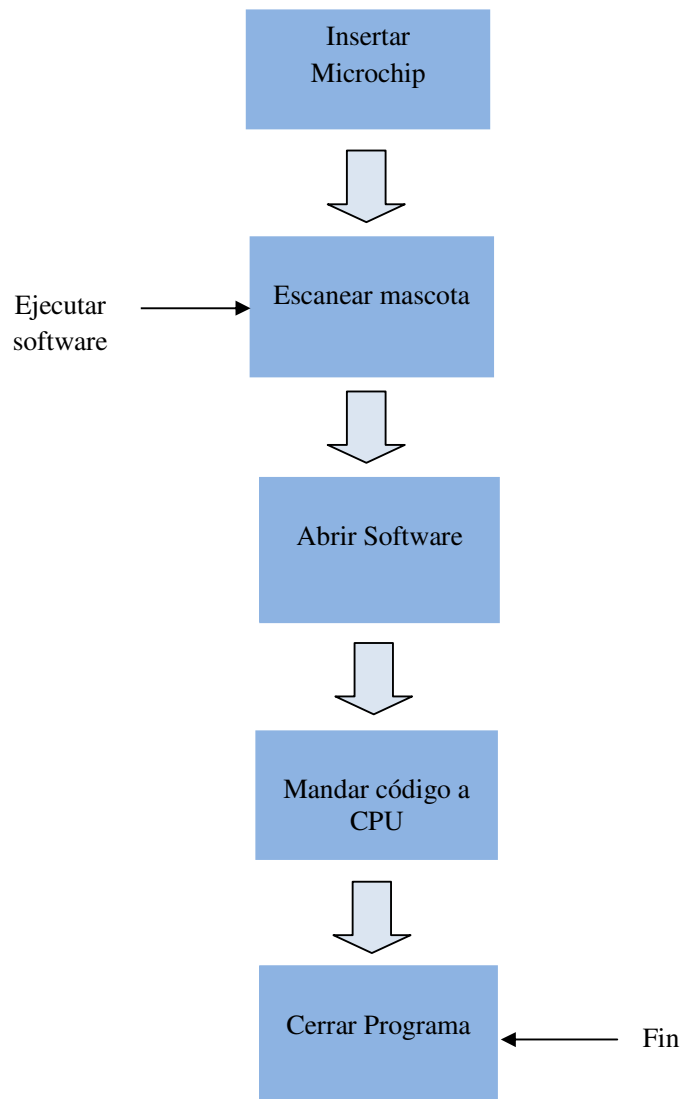


Figura 3.2.2.1. Diagrama de bloques del sistema

3.3 Diagrama de Flujo del Sistema

Un diagrama de flujo es una forma gráfica de representar un algoritmo o proceso, mostrando los pasos como cajas de diversos tipos y su fin mediante la conexión de estos con las flechas. Los diagramas de flujo son usados en el análisis, diseño, documentación o gestión de un proceso o programa en diversos campos.

3.3.1 Elementos que conforman el diagrama de flujo

- Microchip
- Escanear (Lector de tags)
- Código de microchip
- Mensaje de error
- Mandar código
- Elegir opción
- Cerrar Programa

3.3.2 Descripción del diagrama de flujo

Al inicio de este proceso comenzamos con un microchip el cual esta insertado en la mascota, después de esto procedemos a realizar el escaneo del chip con el lector (Pocket Reader) y procedemos entonces a un estado de decisión en el cual seguimos el proceso a menos que la lectura haya sido incorrecta, en este caso tendríamos que volver a hacer un escaneo.

Si el proceso no presento este caso de error, entonces el código leído del escáner es enviado a la computadora, y podemos ahora abrir nuestro software para elegir la opción que deseemos.

Ahora si escogemos la opción de “Cerrar Programa” el software se cerrara, sino entonces podemos seguir utilizándolo.

En la siguiente figura (3.3.2.1) podemos observar el diagrama de flujo del sistema y los componentes que lo conforman.

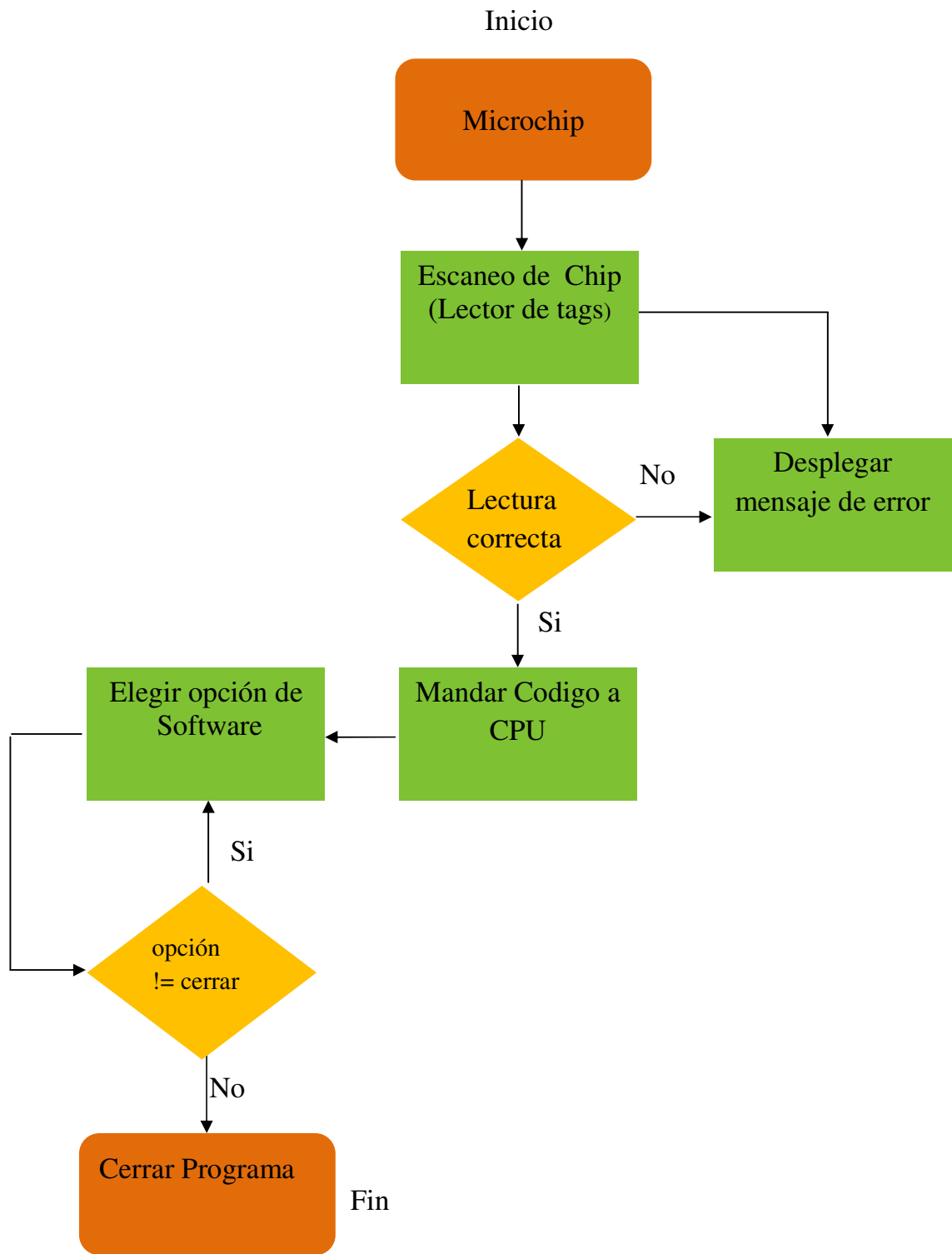


Figura 3.3.2.1. Diagrama de flujo del sistema

3.4 Resultados

El uso de la tecnología RFID aun no ha tenido un uso significativo en nuestro país, a pesar de tener ya varios años de existir, ya que no se ha dado a conocer lo suficiente y además el costo aun esta fuera del alcance de muchas empresas.

Desde sus inicios esta tecnología ha ido mejorando, por ejemplo hace algunos años cuando los microchips eran insertados bajo la piel de algún animal, estos empezaban a desarrollar cierto tipo de tumores debido al material de los microchips, esta deficiencia se fue mejorando con el tiempo y se utilizaron otros materiales como capsulas de cristal y cubiertas de propileno para corregir este problema. Actualmente los microchips tienen un tiempo de duración ilimitado.

El sistema de lectura de microchips insertados en las mascotas tiene un gran campo de desarrollo dentro de las tecnologías de envío de datos por radiofrecuencia, lo cual nos indica la importancia de este tipo de proyectos ya que las aplicaciones que se le pueden dar a estos es muy diversa y sobre todo la utilidad que nos pueden brindar.

Durante la implementación de este sistema se hizo un estudio a fondo del funcionamiento de las etiquetas RFID y específicamente las de inserción, así como de cada uno de los componentes del sistema, como son el lector, el microchip y el software que trae consigo el lector de tags.

Al realizarse las pruebas con una mascota se hicieron algunas observaciones; El sistema fue probado sobre la plataforma Windows en donde no se mostro falla alguna y donde se instalo el software de gestión de datos que nos sirvió para introducir la información del microchip leído a la computadora. Los datos se leyeron correctamente así como el envío de la información al equipo. En cuanto al funcionamiento del software se no se presentaron errores durante el envío de la información del lector a la base de datos.

De esta manera podemos decir que el sistema en general tiene un buen funcionamiento y es una tecnología muy útil y que podemos aprovechar para el control de las mascotas.

Capítulo 4

Conclusiones

4.1 Conclusiones generales

La tecnología RFID tiene diversas aplicaciones que pueden ser de mucha ayuda en nuestra vida cotidiana, como es el caso de los animales domésticos, ya que los seres humanos estamos muy apegados a estos. La tecnología RFID aplicada a la detección de mascotas es sin duda un paso muy grande para la Veterinaria y sus especialidades. Llevar un buen control de los datos de las mascotas es muy importante ya que de esta manera se contribuye además a mejorar los servicios sanitarios y evitar que se propaguen más las enfermedades de los animales hacia el ser humano.

El trabajo realizado con esta tecnología fue una labor muy interesante ya que se hizo uso de herramientas poco conocidas como son el microchip y el lector. También se hizo uso de algunos elementos extra como el cable convertidor DB9 a USB para poder conectarlo a una PC portátil.

La parte del sistema en donde se realiza la inserción del microchip debe ser realizada de preferencia por un médico veterinario que sepa inyectar animales ya que si no es así podría correrse el riesgo de que el microchip quede mal insertado y el animal se infecte o se lastime. En cuanto al software no necesita de un experto, ya que este se controla por medio de una interfaz grafica sencilla. Llevando a cabo estas recomendaciones el sistema responde de manera eficaz ante las necesidades del usuario.

Es importante que todo sistema sea lo suficientemente completo para ofrecer una documentación técnica que permita a un desarrollador planear nuevas implementaciones y servicios y tal es el caso de este sistema, que no cuenta con un manual de instalación del software y que sería una de las mejoras que se podrían hacer en cuanto a información para el cliente o usuario.

Un trabajo a futuro en este sistema sería ampliar el alcance de esta tecnología a la implementación de un equipo capaz de monitorear a las mascotas a través de una cámara en tiempo real que además de su temperatura, pueda captar sus pulsaciones y de esta manera poder saber si está el animal enfermo en ese momento para llevarlo al veterinario.

Bibliografía

- [1] IDAutomation.com, Inc. Legal Notices, "Ventajas y Desventajas de RFID". En línea, <http://www.idautomation.com/>
Bherouz A. FOROUZAN, "Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones", Segunda Edición, Mc Graw Hill, 2004.
- [2] Chris Gardner, "La RFID en el mercado de componentes sustitución para automóviles", MEMA Information Services council, 2004,
- [3] Lucian E. Marín, "Proyecto RFID para monitorear a las personas" .En línea. <http://amaruxs.blogspot.com/2008/06/proyecto-rfid-para-monitorear-las.html>
- [4] BPS Business Publications Spain S.L. "Tendencias RFID". En línea. <http://www.computing.es>
- [5] Aprendiendo UML en 24 horas, Joseph Schmuller, Person Educación, México 2000.
- [6] By Dan Pilone, Neil Pitman, "UML 2.0 in a Nutshell.pdf", O'Reilly Media, ISBN: 0-596-00795-7, 2005
- [7] E. MURASUGI, H. KoIE, M. OKANO, T. WATANABE, R. ASANO, "Histological REactions to Microchip implants in dogs". En línea. <http://www.antichips.com/cancer/09-murasugi-et-al-2003.pdf>
- [8] Antxota Kalea, "INTRODUCCION A LOS SISTEMAS R.F.I.D." .En línea <http://www.kifer.es/Recursos/Pdf/RFID.pdf> (¿Que es RFID?)