

Universidad de Panama



Facultad de Informática, Electronica y Comunicacion

**Maestria en Ciencias de Ingenieria de Sistemas de Comunicaciones con
énfasis en Redes de Datos**

Sistema de Almacenamiento con Localizacion RFID-WIFI

Karina Jeanette Muñoz Castillo

**Tesis presentada en cumplimiento de los requisitos exigidos para optar por el
grado de Maestria en Ciencias de Ingenieria de Sistemas de Comunicaciones
con énfasis en Redes de Datos**

Panama, Republica de Panama

Febrero 2014

ST

6 MAR 2015

Ob

PROFESOR ASESOR
MGTR EDGARDO MONASTERIOS

DEDICATORIA

A mis Padres Blanca y Edwin mis hermanos y a mis abuelos Blanca y Marcelo por todo hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños

A Juan que siempre tuviste el tiempo y la dedicación para ayudarme y apoyarme

A mis profesores que me guiaron con sus enseñanzas y experiencias para culminar mi trabajo

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de tener una experiencia tan importante.

A mis profesores por brindarme los conocimientos para poder concluir esta etapa tan importante.

A mis compañeros, que siempre me apoyaron y ayudaron.

A mi familia por siempre creer en mí, por brindarme la educación para que yo pudiera llegar a esta etapa de mi vida y poder concluirla.

RESUMEN

En la actualidad Panamá cuenta con sistemas de código de barra, los cuales van asociados al numeros de carga y no se puede contar con una descripción específica de cada objeto dentro de la bodega. En este trabajo presentamos un novedoso diseño que utiliza RFID and WIFI para resolver las limitaciones que presenta el códigos de barra. RFID nos permite tener cada objeto con su propia descripción haciéndolo unico dentro del inventario Y utilizamos en WIFI para poder tener un manejo en tiempo real de los objetos y sus estados Realizaremos estudios sobre los equipos WIFI y RFID se harán experimentos para medir la capacidad del sistema y medir su rango de ampliación De esta manera, mostramos como RFID y WIFI permiten un manejo más efectivo del inventario dando mayores ventajas y beneficios a los usuarios

SUMMARY

At present Panama have systems of code of bar which are associated with the numbers of load and it is not possible to possess a specific description of every object inside the warehouse In this work studied a new design that uses RFID and W₁ F₁ to solve the limitations that the barcode presents RFID allows us to have every object with his own description making it unique inside the inventory And we use the WIFI to be able to have a real time managing of the objects and his conditions To realize studies on the equipment s W₁ F₁ and RFID will do experiments to themselves to measure the capacity of the system and to measure his range of extension We show as RFID and W₁ F₁ allows a more effective managing of the inventory giving major advantages and benefits to the users

Índice General

I	I ASPECTOS GENERALES	14
1 1	Introducción	15
1 2	Definición del Problema	16
1 3	Hipótesis	17
1 4	Objetivos	17
1 5	Metodología	18
1 6	Delimitaciones y Alcance	19
1 7	Restricciones	19
II	II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2 1	Identificación por Radio Frecuencia.	21
2 1 1	Sistema RFID	21
2 2	Lector	25
2 2 1	Lectores Fijos	25
2 2 2	Lectores Móviles	26
2 2 3	Operaciones del lector	26
2 3	Etiquetas RFID	27
2 3 1	Tipos de etiquetas	27
2 3 2	Etiquetas Pasivas	28
2 3 5	Etiquetas Activas	28
2 3 6	Etiquetas Semi pasivas y semi activas	29
2 3 7	Capacidad	30
2 3 8	Tipos de Memoria	31
2 4	Antena	31
2 5	MIDDLEWARE	33
2 5 1	Funciones del middleware	34
2 6	Código Electrónico de Producto	35
2 7	Comunicación entre los sistemas RFID	36

2 7 1	Interfaz Aérea	36
2 7 2	Frecuencia de Operación	37
2 7 3	Rangos de Alcance	38
2 8	Algoritmos de localización	39
2 8 1	AT4 Wireless	39
2 8 2	DipoleRFID	40
2 9	Red WIFI	42
III	ASPECTOS METODOLÓGICOS	46
3 1	Descripción de Cisco Meraki	47
3 1 1	Características de Meraki	47
3 1 2	Arquitectura de la red Meraki	48
3 1 3	Aplicaciones	49
3 1 4	Estudios de casos con Meraki	49
3 1 5	Soluciones destacadas	49
3 1 6	Gestión de dispositivos móviles basados en la nube	51
3 2	Descripción del Area de Estudio	52
3 2	Metodología	52
3 3	Diagrama General del Sistema	53
3 4	Funcionamiento del Sistema	54
3 5	Diagrama de Flujo	55
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
4 1	Prueba de sistema de registro con RFID y WIFI	57
4 2	Resultados posibles de acuerdo al estudio realizado al sistema de localización por RFID y WIFI	62
V	CONCLUSIONES Y	66
VI	RECOMENDACIONES	66
VII	BIBLIOGRAFÍA	70
VIII	ANEXOS	73

Índice de Figuras

Figura 1	Estructura Básica de Tecnología RFID	22
Figura 2	Sistema RFID Pasivo	24
Figura 3	Sistema RFID Activo	25
Figura 4	Usos de los tag	29
Figura 5	Imagen de Middleware	33
Figura 6	Código Electrónico del producto	35
Figura 7	Esquema de AT4 Wireless	39
Figura 8	Esquema de DipoleRFID	41
Figura 9	Estructura WI FI	Error! Bookmark not defined 42
Figura 10	Diagrama de Triangulación	44
Figura 11	Arquitectura alojada en la nube de Cisco Meraki	48
Figura 12	WIFI de alta densidad	50
Figura 13	Implementación en Campus	50
Figura 14	Meraki en Dispositivos	51
Figura 15	Dirección en google Maps donde realizamos las pruebas	52
Figura 16	Diagrama del sistema	53
Figura 17	Prueba del sistema	57
Figura 18	Escenario 1	58
Figura 19	Escenario 2	60
Figura 20	Descripción de los AP	61
Figura 21	Ubicación de AP	63
Figura 22	Ubicación de AP	63
Figura 23	Tráfico de AP	64
Figura 24	Prueba de Ping al AP	65

I ASPECTOS GENERALES

1 1 Introducción

Las Bodegas de almacenamiento de mercancía se están haciendo muy comunes en nuestro país debido al incremento del movimiento comercial por ello hay que buscar nuevas tecnologías para hacer más eficiente este manejo

En muchas de las bodegas se utilizan servidores computadores cierta cantidad de personal para realizar las funciones y mucho tiempo para registrar la mercancía que llegará y saldrá, el objetivo de utilizar la tecnología RFID es buscar una solución más funcional ahorrando tiempo y dinero

La Tecnología RFID no es nueva, como ha sucedido con la radio la televisión y las computadoras la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) ha sido utilizada modestamente durante los últimos treinta años pero en los últimos años está teniendo un gran auge para diferentes funciones y aplicaciones

Recientemente la identificación por radiofrecuencia (RFID) atrae la atención como una alternativa al código de barras en la distribución la industria.

La capacidad de proporcionar múltiples servicios en su totalidad a tiempo y libre de errores para los clientes es una estratégica cada vez de mayor importancia para cualquier organización independientemente del tamaño o sector. El sistema RFID es utilizado con gran frecuencia en el control y seguimiento y otras gestiones diarias de las empresas ya que tiene ventajas de contacto de tipo menor y puede almacenar más datos que el código de barras.

1.2 Definición del Problema

En la actualidad Panamá cuenta con sistemas de código de barra, los cuales van asociados al número de carga y no se puede contar con una descripción específica de cada objeto dentro de la bodega. Utilizando la tecnología RFID podríamos tener la información de cada objeto y poder tener un mejor manejo de la información, pero los sistemas de RFID en la actualidad no permiten la lectura directa de la intensidad de los tags. Es necesario alinear la intensidad de la señal de los tags y ubicar la relación entre la distancia y la potencia de la señal antes de guardar la información en la base de datos. De esta forma los objetos pueden ser fáciles de ubicar mediante las verificaciones de la señal detectada y será necesario utilizar una tecnología de localización en tiempo real por ellos. La combinación de RFID junto con la tecnología Wi-Fi pueden ayudar a rastrear objetos dentro de un área de cobertura.

El problema que pretendemos resolver con nuestra investigación es el mejor manejo de la información y evitar fallas o pérdidas de información y hasta de objetos dentro del inventario

1 3 Hipotesis

El resultado lógico de esta investigación de tesis de maestría radica en la culminación del estudio de un sistema de ubicación en tiempo real el cual será utilizado y probado para la Universidad de Panamá en conjunto con la SENACYT en la Maestría en Ciencias de Ingeniería en Comunicaciones con Énfasis en Redes de datos con su documentación necesaria para su entendimiento

1 4 Objetivos

1 4 1 Objetivo General

Incrementar la fiabilidad de los sistemas de logística utilizando tecnologías con mayores ventajas que las utilizadas generalmente en Panamá.

1 4 2 Objetivos Específicos

- **Medir la capacidad del sistema RFID**
- **Optimizar el manejo de información dentro de las bodegas**
- **Realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos al realizar las mediciones**
- **Generar un informe sobre los resultados obtenidos que servirá como publicación y como informe de tesis para optar por el grado de Máster en Ciencias de Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones con énfasis en Redes de Datos**

1 5 Metodología

El problema que pretendemos resolver con nuestra investigación es el mejor manejo de la información y evitar fallas o pérdidas de información y hasta de objetos dentro del inventario

Para incrementar la fiabilidad del uso de las tecnologías propuestas realizaremos una investigación de tipo experimental comprobando que RFID puede ser superior a otras tecnologías

Además se utilizarán algunos programas que simulen el ambiente necesario para la localización con RFID y WIFI

1.6 Delimitaciones y Alcance

El alcance de este estudio no solo se centra en las pruebas y análisis de las tecnologías utilizadas para la culminación de la investigación de Tesis, sino que también se espera que sea utilizado por empresas o personas que estén estudiando o trabajando con las tecnologías de localización en tiempo real.

1.7 Restricciones

- No contar con dispositivos necesario para la realización completa de esta investigación.
- Poca información de algunos parámetros para el estudio de la fusión de ambas tecnologías.
- El tener que utilizar equipos y programas como bases para la realización de pruebas.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2 1 Identificación por Radio Frecuencia

RFID (Radio Frequency Identification) es una tecnología que utiliza la comunicación mediante las ondas de radio para transferir datos entre un lector y una etiqueta electrónica adjunta a un objeto con el propósito de identificación y dar seguimiento. Esta tecnología fue desarrollada durante la II guerra mundial para poder identificar los aviones enemigos. Fue creada por los Ingleses. RFID ha ido evolucionando al pasar de los años. Hoy existen aplicaciones utilizadas frecuentemente en algunos países como por ejemplo: controles de acceso, sistemas de transporte público y sistemas de pago automático en carretera.

Consiste en etiquetas, lectores, software de la aplicación y hardware. RFID hace que los procesos inteligentes sean posibles como el seguimiento de cada objeto desde el punto de donde se encuentra.

2 1 1 Sistema RFID

RFID (Radio Frequency Identification) es una tecnología que utiliza la comunicación mediante el uso de ondas de radio para transferir datos entre un lector y una

etiqueta electrónica adjunta a un objeto, con el propósito de identificación y seguimiento; consiste en etiquetas, lectores, software de la aplicación y hardware [11]. RFID hace que los procesos inteligentes sean posibles [7], como el seguimiento de cada objeto desde el punto de donde se encuentra.

El sistema funciona de la siguiente manera: La etiqueta RFID, que contiene los datos de identificación del objeto al que se encuentra adherido, genera una señal de radiofrecuencia con dichos datos. Esta señal puede ser captada por un lector RFID, el cual se encarga de leer la información y pasarla en formato digital a la aplicación específica que utiliza RFID.

Estructura Basica de RFID

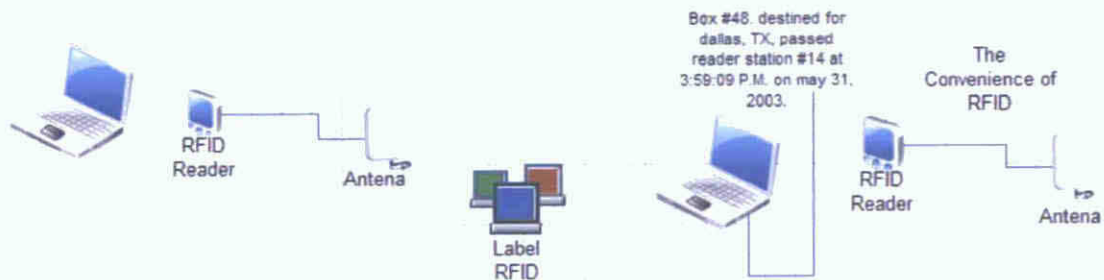


Figura 1: Estructura Básica de Tecnología RFID.

El sistema básico de RFID está formado principalmente por tres componentes

- **Lector de RFID o Transceptor**

Permite el envío y recepción de señales que a su vez se convierten las ondas de radio de los Tags en un formato aceptable para las computadoras

Los lectores tiene la funcionalidad de poder alimentar de energia a los Tags pasivos los lectores son unidades que se puede incorporar a equipos portátiles con antenas incorporadas Es muy importante que el lector pueda enviar energia a los Tags y pueda así poder separar así los 2 tipos de señal

Algunos lectores llevan integrado un módulo programador que les permite escribir información en las etiquetas si éstas permiten la escritura, También algunos lectores pueden leer más de un Tags a la vez con el proceso de anti-colisión que se hace a través del Software

La relación entre lector –Tags se basa en la comunicación de las 4 bandas de frecuencia que serian Baja, Alta, Ultra Alta y Microondas

- **Subsistema de procesamiento de datos o Middleware**

Es el software que reside en un servidor entre el lector y las aplicaciones Filtra datos y permite pasar sólo la información util hacia dichas aplicaciones

- **Etiqueta RFID, transpondedor o Tag:**

Las etiquetas o Tags están compuesta por una antena, un transductor de radio y un material encapsulado o chip.

Una etiqueta RFID es la que permite almacenar y enviar información a un lector en forma de ondas de radio.

El propósito de la antena es permitirle al chip, que es quien contiene la información, transmitir la información de identificación de la etiqueta.

El sistema funciona de la siguiente manera: La etiqueta RFID, que contiene los datos de identificación del objeto al que se encuentra adherido, genera una señal de radiofrecuencia con dichos datos. Esta señal puede ser captada por un lector RFID, el cual se encarga de leer la información y pasarla en formato digital a la aplicación específica que utiliza RFID.



Figura 2: Sistema RFID Pasivo



Figura 3: Sistema RFID Activo

2.2 Lector

El dispositivo conteniendo la electrónica digital que extrae información del Tag. [7] La electrónica digital ejecuta la función de lectura real. Los lectores pueden tener también interfaces para una exhibición integral y/o proveer una interface de comunicaciones paralela o serial para un computador anfitrión (host) o controlador industrial. Y se pueden clasificar en lectores fijos y lectores móviles.

2.2.1 Lectores Fijos

- Tag-Reader HP: lector clásico pero con altas prestaciones, homologado por todo tipo de organismos reguladores. Se pueden usar para puestos simples y portales multi lectores entre 1 y 4 antenas.
- Tag-Reader LP: son de prestaciones más bajas y bajos precios.

- **Lectores RFID 3D** son usadas para obtener una total visibilidad de la cadena de trazabilidad de los productos

2 2 2 Lectores Móviles

De Carretilla y Manuales son aquellos que nos permiten viajar con ellos tales como en vehiculos industriales carretillas o como dispositivos de lectura manual

2 2 3 Operaciones del lector

Los lectores están hechos para operar de dos maneras **Manualmente** o automáticamente para esta segunda utilizan un algoritmo de anti-colisión para funcionar de manera correcta

Dentro de las operaciones que puede realizar un lector RFID están

- **Lectura Fija de etiquetas** los lectores realizan la lectura constantemente y al encontrar las etiquetas las incluyen en la lista de etiquetas en la memoria del lector
- **Modo Directo / Interactivo** en este modo el lector usa un algoritmo de anti colisión para cuando realice las lecturas pueda hacer varias al mismo tiempo y las envíe a la memoria del lector

2.3 Etiquetas RFID

Los componentes de una etiqueta RFID son

Chip o circuito integrado El chip almacena la información y ejecuta los comandos específicos. **A mayor capacidad mayor es el coste de producción**

El diseño del chip determina si el tipo de memoria es de sólo lectura o tiene la capacidad de leer y escribir

Antena La antena absorbe las ondas de radio y entonces difunde por el mismo medio la información contenida en el chip. **El tamaño de la antena determina el rango de lectura de la etiqueta.**

El sustrato es el material que mantiene el chip y la antena juntos y los protege. En su mayoría son un film de plástico. **Tanto el chip como la antena están adjuntados a él**

2.3.1 Tipos de etiquetas

Existen diferentes tipos de etiquetas las cuales se clasifican según su uso y su estructura. A continuación veremos las clases más importantes

2 3 2 Etiquetas Pasivas

No poseen ningún tipo de alimentación. La señal que les llega de los lectores induce una corriente eléctrica mínima que basta para operar el circuito integrado del tag para generar y transmitir una respuesta.

Los tags pasivos suelen tener distancias de uso práctico comprendidas entre los 10 cm y llegando hasta unos pocos metros según la frecuencia de funcionamiento, el diseño y tamaño de la antena. Por su sencillez conceptual son obtenibles por medio de un proceso de impresión de las antenas. Como carecen de autonomía energética el dispositivo puede resultar muy pequeño.

2 3 5 Etiquetas Activas

Poseen su propia fuente autónoma de energía. Tienen menos errores que los pasivos debido a su capacidad de establecer sesiones con el lector. Por su fuente de energía son capaces de transmitir señales más potentes, lo que les lleva a ser más eficientes en entornos difíciles para la radiofrecuencia como el agua. Son efectivos a distancias mayores pudiendo generar respuestas claras a partir de recepciones débiles. Por el contrario, suelen ser más grandes y caros, y su vida útil es en general mucho más corta.

2 3 7 Capacidad

Es la capacidad que tiene una etiqueta RFID para almacenar información en la memoria interna que posee cada etiqueta, hay de diferentes capacidades y la capacidad va ligado al precio de cada etiqueta, en cuanto mayor sea la capacidad mayor será el costo

Las capacidades más comunes son

- **Un bit de información** Son utilizadas en tiendas para medidas de seguridad por ejemplo cuando la etiqueta RFID está en 1 el producto no se ha pagado y se marcan en 0 cuando ya han pasado por la caja
- **64 Bits de información** Son memorias que permiten guardar hasta 64 bits de información Fueron las primeras usadas por la Electronic Product Code global
- **96 Bits de información** Fueron fabricadas para guardas hasta 96 bits en el Electronic Product Code Eran aun de bajo costo y accesibles para muchas compañías
- **256 Bits de información** Esta es la tercera versión de etiquetas y aun existe en la actualidad tienen hasta 256 bits de información
- **Más de 256 Bits de información** Estas memorias permiten almacenar más información del producto lo que la hace más afectiva porque se podría tener un control más específico de cada producto también permiten llevar sensores para la temperatura, humedad presión, etc

2 3 8 Tipos de Memoria

Los tipos de memoria pueden ser solo escritura, lectura y escritura y de anticollision

Solo lectura Son en donde la información puede ser por ejemplo un numero de serie que no requiere ser modificada. Lo que los hace excelentes para identificar objetos y referenciarlos en una base de datos

- **Lectura y escritura** En ellos la información se puede leer y también escribir Este tipo de tag es util cuando se tiene que agregar información constantemente para crear una cadena de información
- **Anticollision** son etiquetas especiales que facilitan al lector la identificación de varias etiquetas a la vez sin tener confusión entre una y otra. Son muy utiles para casos de logistica ya que el lector puede leer muchos productos a la vez ahorrando mucho tiempo

2 4 Antena

Existen diferentes tipos y tamaños de antenas y las mismas son fabricadas para diversas funciones

La antena del lector debe ser colocada en una posición donde tanto la transmisión de energia hacia la etiqueta, como la recepción de los datos emitidos sean óptimas

Y el diseño de la antena se basa en el uso o en las etiquetas que tendrá que leer como por ejemplo

Para leer Etiquetas de alta frecuencia las antenas son sencillas consistentes en una bobina de material conductor para estas antenas el tamaño y la longitud son muy importantes ya que van directamente con la distancia de la lectura y está siempre limitada por el tipo de acoplamiento

En cuanto a las Etiquetas de ultra alta frecuencia las antenas de las etiquetas son dipolos lo que hace que pueda haber muchos diseños diferentes y se diseñan orientados a un objeto o equilibrio entre varios objetos como por ejemplo

- **Distancia de lectura**
- **Eficiencia en la transferencia de energía**
- **El costo**
- **Su radiación es omnidireccional**

Las antenas de las etiquetas RFID tienen el diseño basado en varios factores los cuales determinan su forma y tamaño según el objetivo de la aplicación

Las principales características para la confección de las antenas son

- **Distancia de lectura.**
- **Densidad de la potencia radiada.**
- **Ganancia, en relación al haz patrón**
- **Polarización de la onda emitida**
- **Especificaciones concretas del objeto a etiquetar**
- **Características del entorno (metal madera.)**

2.5 MIDDLEWARE

Es la plataforma existente entre los lectores de tags y los sistemas de gestión empresariales para trabajar y enviar los datos captados por el hardware.

Las funciones básicas del middleware son: la gestión a nivel de control y configuración toda la red de hardware de lectores y etiquetas, recolectar y filtrar datos de las lecturas.

A pesar de que el middleware no es necesario siempre, es la forma de interactuar entre el mundo físico de la infraestructura RFID y el mundo lógico de la información.

“El middleware RFID está estrechamente relacionado con el tipo de aplicación en la que se quiera integrar la tecnología RFID”. (RFID Magazine, 2001).

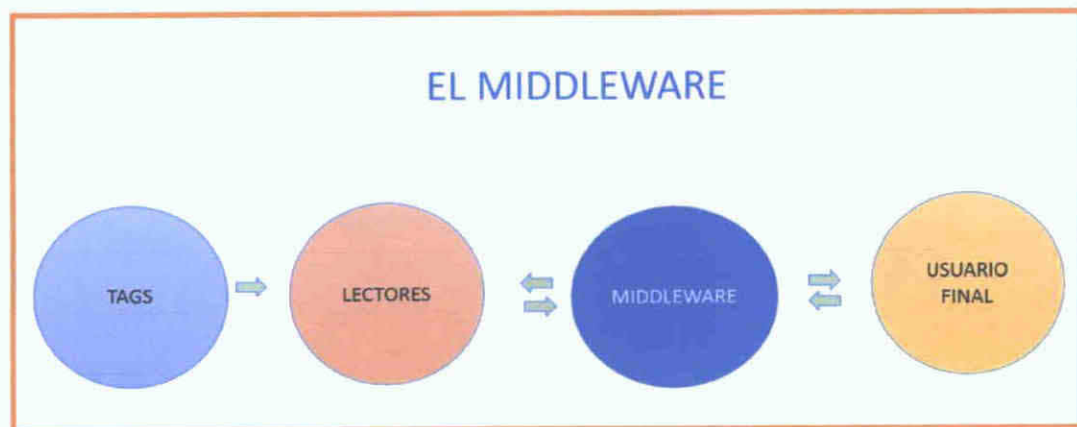


Figura 5: Imagen de Middleware

2 5 1 Funciones del middleware

El middleware puede tener muchas funcionalidades ya que cada desarrollador diseña las funciones que serán utilizadas en el sistema, dependiendo de las características que se necesiten y cada sistema tiene una personalidad propia

Entre las funciones que tiene están

- **El procesado de datos**

En esta función se realiza un filtrado de todos los datos recolectados por las lectoras y lo que busca hacer es evitar la lectura varias veces de la misma etiqueta.

- **La gestion de los dispositivos**

El middleware puede controlar el funcionamiento de las lectoras y su estado ayuda a que los administradores del sistema puedan saber si hay algun error en el funcionamiento dentro del sistema, permite también hacer actualizaciones de los dispositivos

Y principalmente permite conectar la información con las aplicaciones

- **Conectar la información con las aplicaciones**

El middleware es quien conecta la infraestructura RFID y las aplicaciones para las que se usa un sistema RFID

2.6 Código Electrónico de Producto

EPC corresponde a las siglas en inglés de Código Electrónico de Producto, y se refiere a una clave de identificación unívoca vinculada a un objeto. Es la evolución del código de barra ya que se utiliza la tecnología RFID para identificar de manera única a los productos u objetos, agregando un número de serie a la información sobre su tipo y fabricante. [12]

No obstante, su principal objetivo no radica en reemplazar el código de barras, sino en crear un camino para la que las empresas puedan migrar del código de barra hacia la tecnología RFID.

Su objetivo es crear un estándar global para la identificación de objetos individuales así como el intercambio de información a la par que dichos objetos transitan por la cadena de abastecimiento.

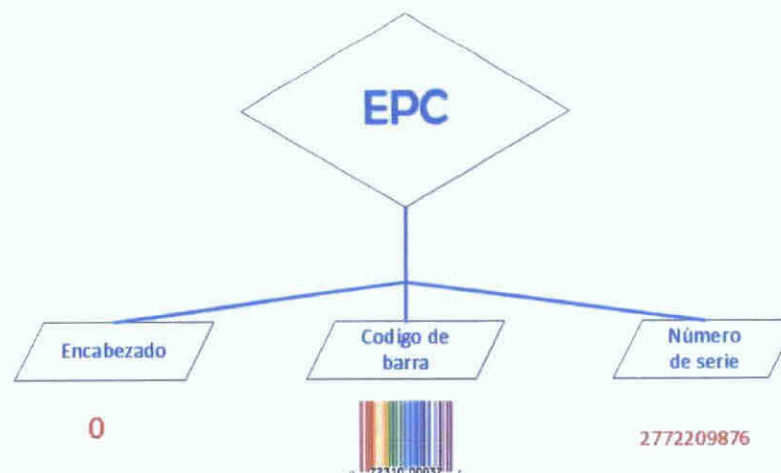


Figura 6: Código Electrónico del producto

Los códigos electrónicos del producto son administrados a nivel mundial por EPCglobal

2 7 Comunicacion entre los sistemas RFID

2 7 1 Interfaz Aérea

Es el medio por donde se comunican el lector y la etiqueta es muy importante que los materiales utilizados para las etiquetas puedan soportar la interfaz aérea

Las características más importantes de la interfaz aérea son las siguientes

- La modulación
- La codificación
- El acoplamiento
- La frecuencia de operación
- El modo de comunicación

2 7 2 Frecuencia de Operación

A continuación se detallan las etiquetas según su frecuencia de trabajo

Baja Frecuencia (entre 125 o 134 2 kilohercios) Son etiquetas de coste bajo y poco alcance Su principal ventaja es su aceptación en todo el mundo funcionan cerca de los metales y su uso está ampliamente difundido La distancia de lectura es inferior a 1 5 metros por lo que las aplicaciones más habituales son la identificación de animales barriles de cerveza, bibliotecas etc

Frecuencia Alta HF (13 56 megahercios) Alcance y velocidad medios con coste relativamente bajo Fueron desarrolladas como un sustituto barato y de perfil pequeño Se pueden adaptar a etiquetas de papel populares en bibliotecas identificación de pacientes movimientos de equipajes de avión o acceso a edificios

Frecuencia ultra Alta UF (de 868 a 956 megahercios) Posibilitan mayores alcances y gran velocidad de lectura Tienen grandes ventajas en la recolección automática de datos ya que se elimina el personal Se usan en el rastreo de líneas de abastecimiento Su gran velocidad facilita otro tipo de servicios como el cobro de peajes de forma automática.

Frecuencias de Microondas (2 45 gigahercios) Por lo general son usadas en sistemas RFID activos ofreciendo largas distancias (por encima de los 30 metros) y altas velocidades de transmisión Tienen un coste más elevado y se utilizan por ejemplo para localización de redes de pesca.

2 7 3 Rangos de Alcance

El rango de alcance depende de las frecuencias de las etiquetas por lo general las etiquetas activas tienen un mayor alcance sobre las pasivas

Cobertura de los sistemas de baja frecuencia

Su rango de cobertura es pequeño sus antenas son pequeñas y complejas

Las etiquetas pasivas tienen una zona de cobertura muy pequeña y por su lado las activas pueden llegar a los dos metros esto varia también por la potencia que tenga la etiqueta.

- **Cobertura de los sistemas de alta frecuencia**

Su cobertura es muy amplia, con etiquetas pasivas alcanza 1 o 2 metros y con las etiquetas activas hasta los 15 o más metros

- **Cobertura de los sistemas de ultra alta frecuencia**

Las etiquetas UHF pasivas pueden alcanzar una cobertura de entre 3 y 4 metros para las etiquetas RFID activas con frecuencia más baja posible 433 MHz, la cobertura de la lectura puede alcanzar los 10 metros de distancia.

2.8 Algoritmos de localización

Después de realizar una investigación acerca de los algoritmos utilizados actualmente en el campo de la logística pudimos encontrar dos compañías que brindan un servicio de logística en tiempo real utilizando la tecnología RFID.

Estas dos compañías son: AT4 Wireless y DipoleRFID

2.8.1 AT4 Wireless

Esta compañía ofrece múltiples aplicaciones en el sector logístico pero por ser una compañía que vende la solución no muestra el algoritmo utilizado, pero si nos permite ver el esquema de los procesos dentro de su sistema.

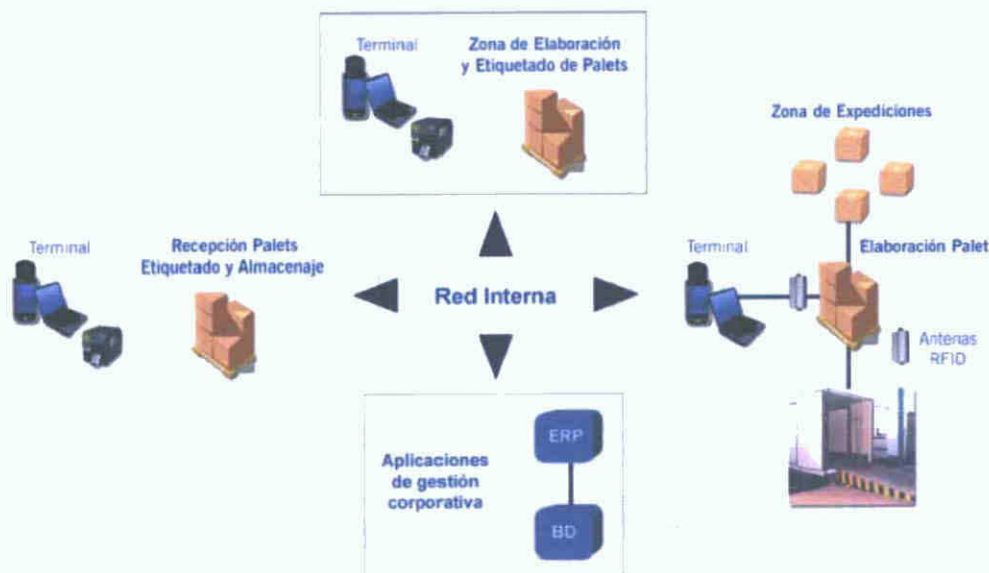


Figura 7: Esquema de AT4 Wireless

Todo inicia desde la recepción de paquetes como lo muestra en la imagen, en la que se recibe el paquete se le ingresa a la Base de Datos del sistema se le asigna una Tag

con un código el cual más adelante nos servirá para seguir el proceso de este paquete dentro del Almacén Siguiendo con el recorrido del paquete pasamos a la parte de almacenaje en la cual de acuerdo al tag recibido se ubicara junto al resto de los paquetes que tengan la misma nomenclatura, luego pasamos al expendio donde se elaboran los palet donde se incluye la cantidad de paquetes que irán en cada palet armando Todas las gestiones se hacen a través de la red interna del Almacén

2 8 2 DipoleRFID

Esta compañía ha desarrollado soluciones basados en tags pasivos o activos UHF Gen 2 lo que permite cubrir la demanda de los clientes ya que no importa el tamaño o la forma de almacenamiento los productos podrán ser localizados en el momento en que están dentro del área de cobertura.

Esta solución se utiliza para todo el proceso de logística desde cuando se crea el producto hasta cuando ya está dentro de la bodega de almacenamiento pero también así como se puede utilizar para todo el proceso también se aplica el mismo algoritmo para localización dentro de la bodega.

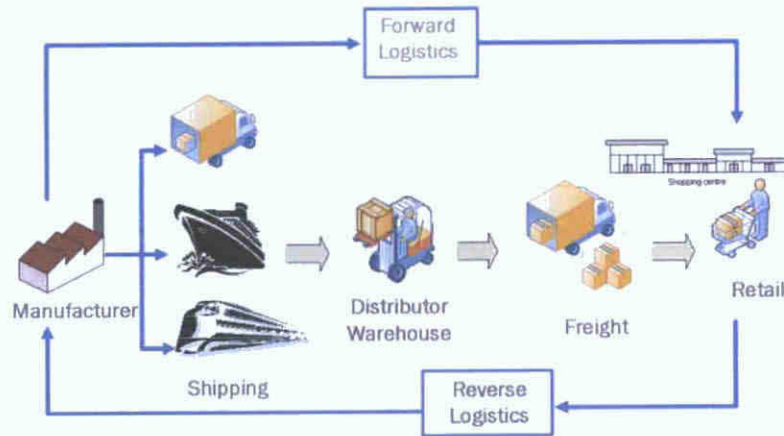


Figura 8: Esquema de DipoleRFID

<http://www.dipolefid.es/Servicios/RFID>

Esta imagen explica el proceso de la fábrica hasta el centro de expendio al público. Este mismo proceso se hace dentro de la bodega solo que para este caso sería expendio a los camiones de reparto. Se recibe la mercancía, se procede a incluirla en la base de datos y a generar un Tag, el cual brindará toda la información del paquete y lo que contiene, luego entra en el proceso de almacenaje en la cual será ubicado con el resto de los paquetes que tenga parte de la misma nomenclatura luego pasa a el proceso de expendio, en la cual se van ubicando los paquetes para su recolección todo este se da dentro del almacén para posteriormente armar los Palet con los paquetes que pertenecen a la orden de despacho.

2.9 Red WIFI

Es el tipo de red inalámbrica más familiar para conectar ordenadores y compartir acceso a Internet en una casa u oficinas, ya que este tipo de red no requiere cableado, el tráfico se da por ondas de radio, para lo que se utiliza un dispositivo central, el router. Este tipo de red está compuesto por: router, hub y modem.

Los routers WiFi, tarjetas y adaptadores utilizan un lenguaje común o protocolo de comunicación que cumple con un estándar conocido como IEEE 802.11.

En una red WiFi, el equipo debe incluir un adaptador inalámbrico que se traduzcan los datos enviados en una señal de radio, esta señal se transmitirá, a través de una antena al router y una vez descifrados los datos serán enviados a la Internet a través de una conexión Ethernet por cable. A medida que la red inalámbrica funciona como un tráfico de dos vías, los datos recibidos a través de Internet también pasan por el router para ser codificado en una señal de radio que serán recibidas por el adaptador inalámbrico del equipo.

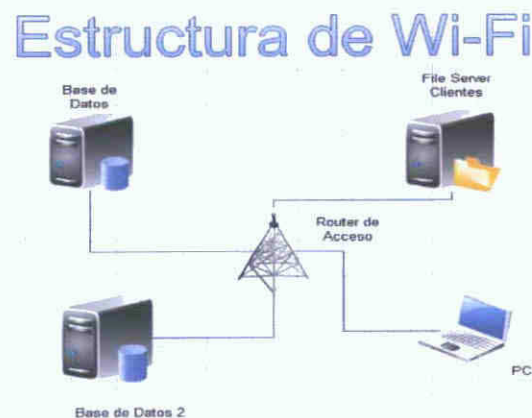


Figura 9: Estructura WI-FI

Existen programas que nos permiten medir en forma de demostración como podemos utilizar WIFI para la localización

MERAKI de cisco nos permite ver un demo con puntos de acceso de red inalámbrica, switches de acceso y dispositivos de seguridad gestionados de forma centralizada desde la nube Meraki ofrece a los administradores de red visibilidad y control sin el costo y la complejidad de las arquitecturas de redes tradicionales

AirMagnet AirMapper App de Fluke Networks La versión demo le permite realizar un completo estudio basado en la señal y muestra la cobertura en un mapa de intensidad pero está limitado a guardar un proyecto unico y la función de exportar o reportar está deshabilitada.

2 10 Triangulacion

El metodo se basó inicialmente en el uso de ecuaciones de expansión RF y comparación de la intensidad relativa de la señal recibida por tres lectores diferentes de una sola etiqueta. La ubicación (coordenadas) de los lectores se registra a su instalación inicial Resolviendo estas ecuaciones debe conducir teóricamente a conocer las coordenadas de la etiqueta Este método se conoce como triangulación de RSSI Los resultados iniciales mostraron rápidamente que este método no era totalmente exacto al aire libre y claramente poco fiable en entornos de interior especialmente con particiones Varias razones fueron identificadas como la causa de estas inexactitudes

La precisión de los resultados obtenidos al aire libre con RSSI triangulación eran típicamente $\pm 10-15\%$ de las distancias entre los lectores. Si los lectores están a 50 metros de distancia, la precisión de la localización de los ± 7 metros o más.

Las principales razones de estas imprecisiones son:

- La sensibilidad de los lectores comerciales varía de un lector a la otra.
- Reflexiones en el paso de los haces hacia cada uno de los lectores (desde el suelo u otros elementos) no son idénticos y no pueden ser ignorados.

Los lectores a ciertas distancias pueden ser afectados por las interferencias destructivas entre el haz directo y un haz reflejado desde el suelo o cualquier otra reflexión posible.

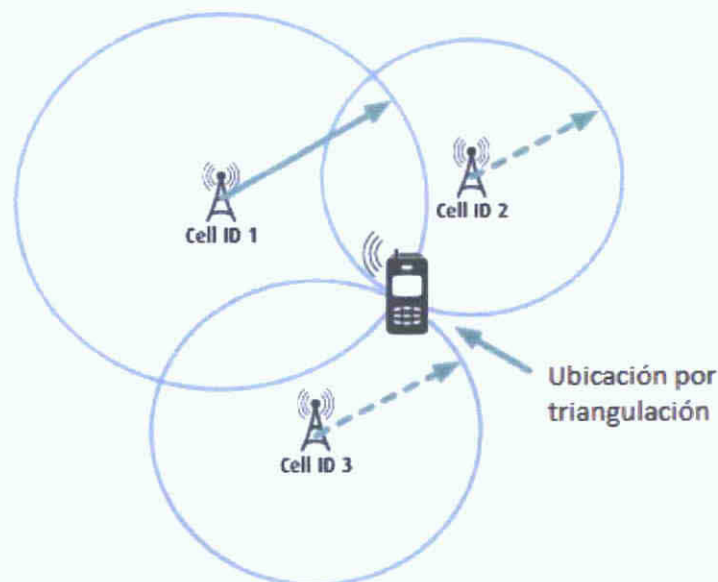


Figura 10: Diagrama de Triangulación

Triangulación implica la medición de la distancia de un tag desde tres puntos de acceso situados en un área específica. En primer lugar, una señal es enviada desde el tag a un punto de acceso. Luego, la distancia se calcula a partir del tiempo que demora la señal en recorrer esa distancia. Conocer la distancia respecto de tres puntos conocidos le permite triangular su posición con excelentes niveles de precisión. RTLS se utiliza para el rastreo de productos de alto valor, tales como vehículos, contenedores, equipamiento médico y otros activos.

III ASPECTOS METODOLÓGICOS

3 1 Descripción de Cisco Meraki

Para la realización de este estudio se utilizó un demo de Cisco Meraki ya que nos permitia localizar equipos en la red haciendo así una simulación de lo que queremos lograr con RFID y WIFI

Las redes con Cisco Meraki cuentan con puntos de accesos inalámbricos switches de acceso y dispositivos de seguridad gestionados de forma centralizada desde la nube y hacen que la administración de la red sea más visible y controlable [16]

3 1 1 Características de Meraki

Se tomó Cisco Meraki por que nos brindaba características necesarias para poder compararlo con un sistema de RFID como por ejemplo

- Mejora la fiabilidad de las conexiones de clientes**
- Ofrece capacidad suficiente para respaldar el rápido crecimiento de la tecnología inalámbrica**
- Superar los retos físicos de la arquitectura del lugar de implementación**
- Soporte a las sofisticadas políticas de red existentes**
- Reduce los gastos de gestión de la red**

3.1.2 Arquitectura de la red Meraki

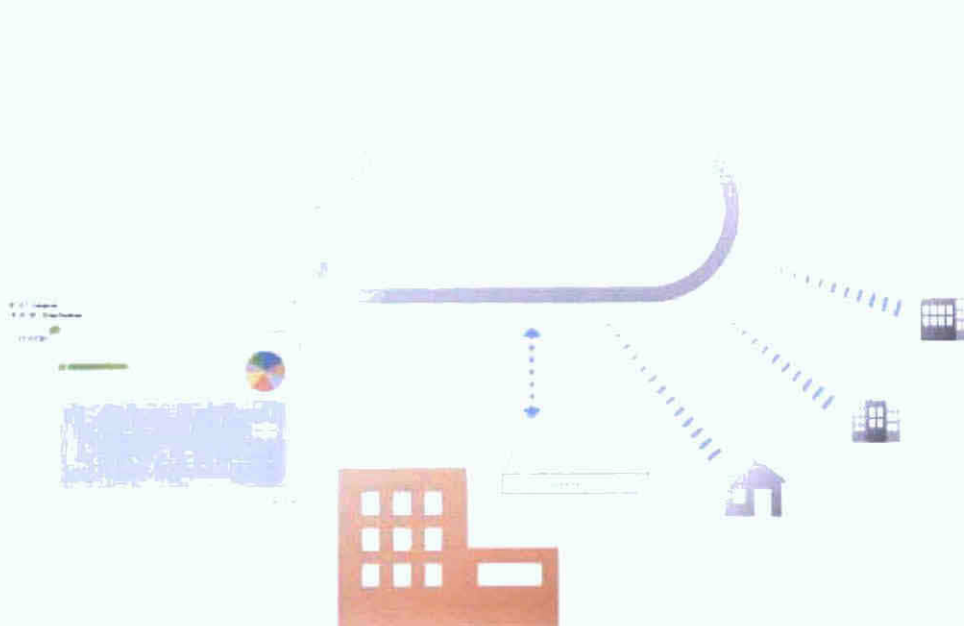


Figura 11: Arquitectura alojada en la nube de Cisco Meraki
<http://www.telecomglobalsolutions.com/distribuidores/msp-portal>

La arquitectura gestionada en la nube de Cisco Meraki ofrece una completa solución sin los costes y la complejidad asociados a las infraestructuras tradicionales y permite una gestión centralizada de múltiples ubicaciones donde los administradores de red pueden ver fácilmente las diferentes ubicaciones en una sola consola, también permite una implementación rápida ya que no necesitan configuraciones de instalación complejas ya que el hardware se puede configurar de una forma remota.

3 1 3 Aplicaciones

Entre sus diversas aplicaciones se encuentran

- **Identifica y controla la calidad de servicio de cientos de aplicaciones**
- **Clasifica el tráfico evasivo o cifrado con DPI y heurística avanzada**
- **La base de datos de firmas basada en la nube siempre está actualizada y es posible crear reglas personalizadas para aplicaciones internas**

3 1 4 Estudios de casos con Meraki

Por sus diversas soluciones algunas empresas y universidades han realizado casos de estudios

- **United Colors of Venetton UK** Un unico administrador de TI implementa rapidamente puntos de acceso plug and pla
- **Design Withun Reach** Meraki proporciona una gestión centralizada a traves de un panel basado en la web

3 1 5 Soluciones destacadas

WiFi de alta densidad

- **802.11n hasta 900 Mbps**
- **Sistema optimizado para más de 100 clientes por punto de acceso**
- **Formación de tráfico de capa 7 en dispositivos móviles**
- **Optimización de RF basada en la nube con análisis de espectros**

Caso práctico Instituto tecnológico de Massachusetts (MIT) LAN inalámbrica de Meraki desplegada en el mayor departamento de la universidad, dando soporte a miles de usuarios en auditorios abarrotados

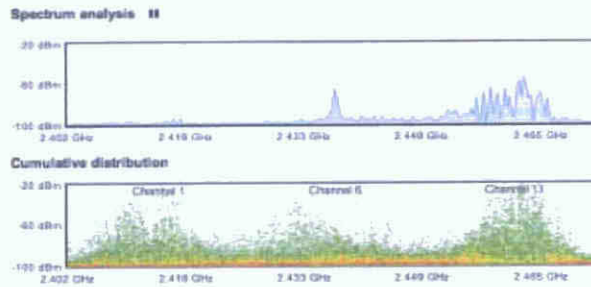


Figura 12: Wifi de alta densidad

<https://meraki.cisco.com>

Implementación en campus

- Gestión centralizada de miles de puntos de acceso inalámbricos y conmutadores
- Aplicación de políticas de red en dispositivos móviles
- Escalamiento sin problemas con procesamiento de paquetes distribuido

Caso práctico: Alvin Independent School District

Implementación de mil puntos de acceso 802.11n con soporte para 19.000 estudiantes y docentes, sin personal inalámbrico exclusivo.



Figura 13: Implementación en campus

<https://meraki.cisco.com>

3.1.6 Gestión de dispositivos móviles basados en la nube

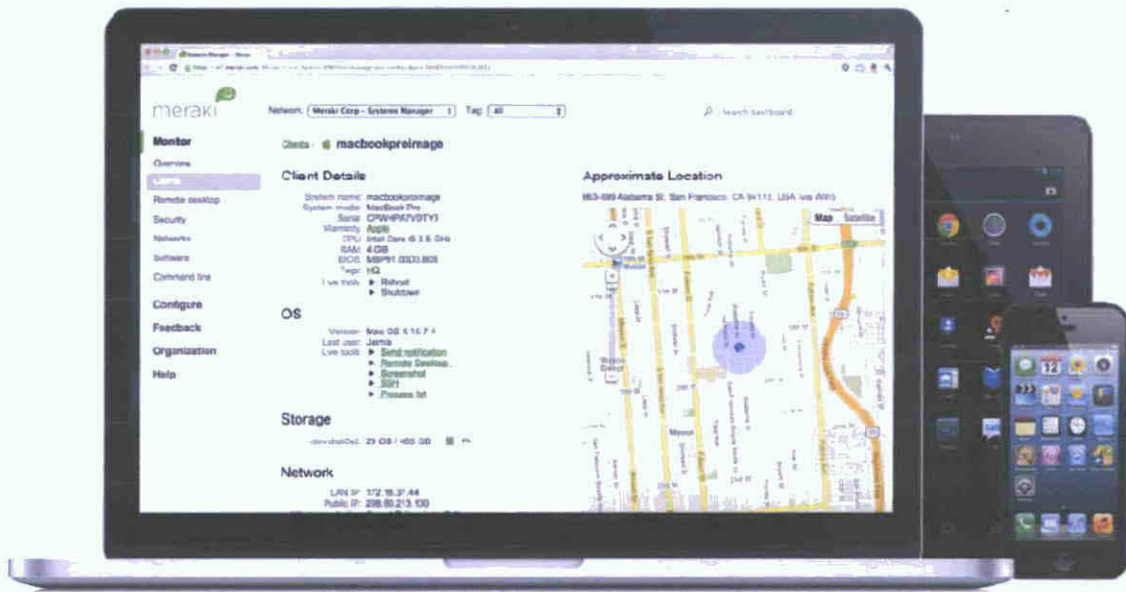


Figura 14: Meraki en dispositivos

<https://meraki.cisco.com>

Meraki Systems Manager ofrece gestión, diagnóstico y seguimiento centralizados de dispositivos móviles gestionados por su organización a través de la nube. Disponible para dispositivos iOS, Android, Mac y PC, sin necesidad de un equipo en sitio.

Los dispositivos gestionados se conectan de forma segura a la nube de Meraki, permitiéndole ubicarlos, instalar software y aplicaciones, suministrar contenidos, aplicar políticas de seguridad y hacer un seguimiento de todos los dispositivos mediante un panel intuitivo y potente basado en web.

Por lo tanto, se estudia la elaboración de una plataforma que permita hacer la ubicación de las cargas mediante Tag activos RFID y WIFI, este estudio puede ser utilizado para cualquier herramienta de localización.

Para realizar pruebas se utilizara un DEMO de Cisco Meraki para simular los tags y lectores para nuestra investigación.

3.3 Diagrama General del Sistema

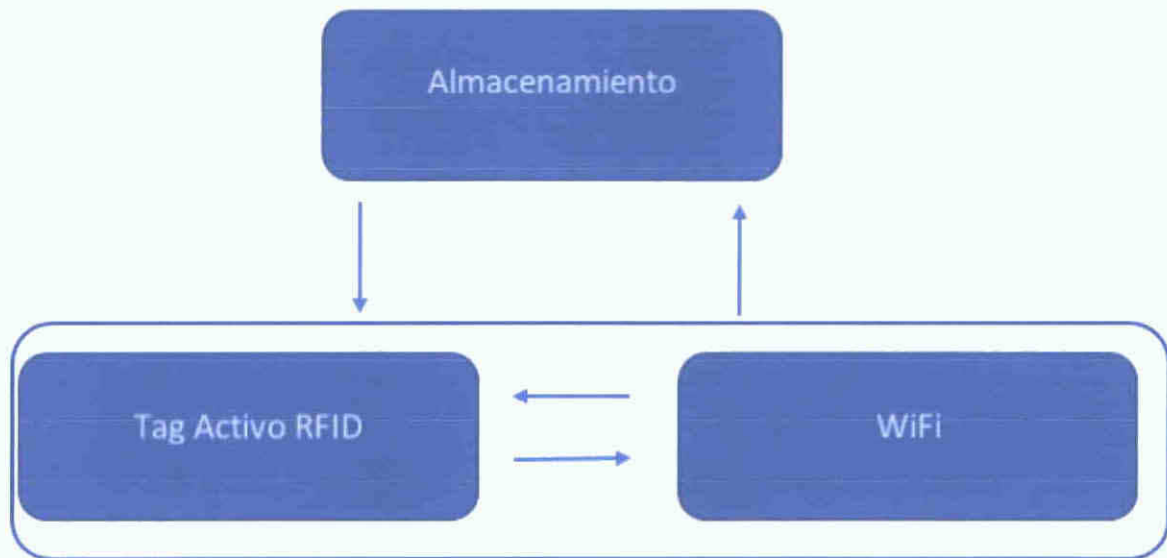


Figura 16: Diagrama del sistema

Como se observa en la imagen es el proceso que realiza el Tag activo para poder ser localizado y registrado a través del WIFI y luego ser agregado a la base de datos, se

busca obtener la posición exacta dentro del almacén del Tag Activo a través de las antenas instaladas en el almacén dando una cobertura total y así permitir dar una información exacta

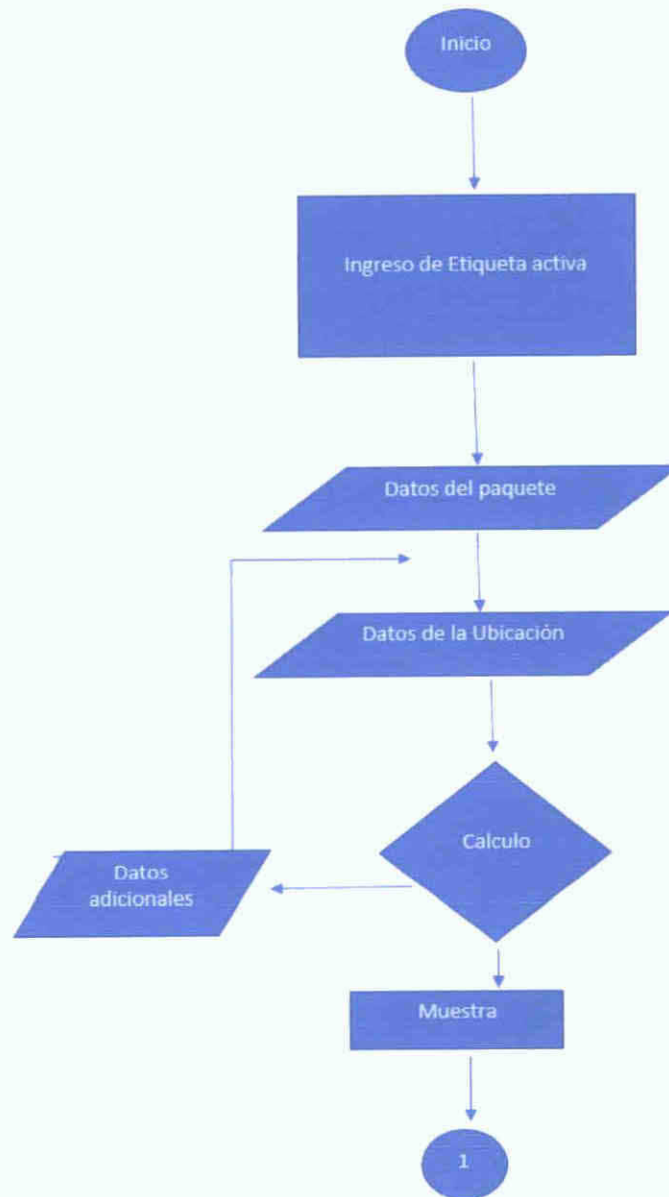
3 4 Funcionamiento del Sistema

La función principal del sistema es el registro y lectura de las etiquetas esto permite tener lista de activos para luego sacar un inventario sin datos claros de las etiquetas y no saber su ubicación exacta dentro de la bodega.

En este caso utilizaremos el equipo Meraki como nuestro lector y otros equipos en la red que serán los que vamos a ubicar dentro de nuestra red

3.5 Diagrama de Flujo

Se muestra a continuación el diagrama donde podemos visualizar el funcionamiento básico del sistema.



IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Prueba de sistema de registro con RFID y WIFI

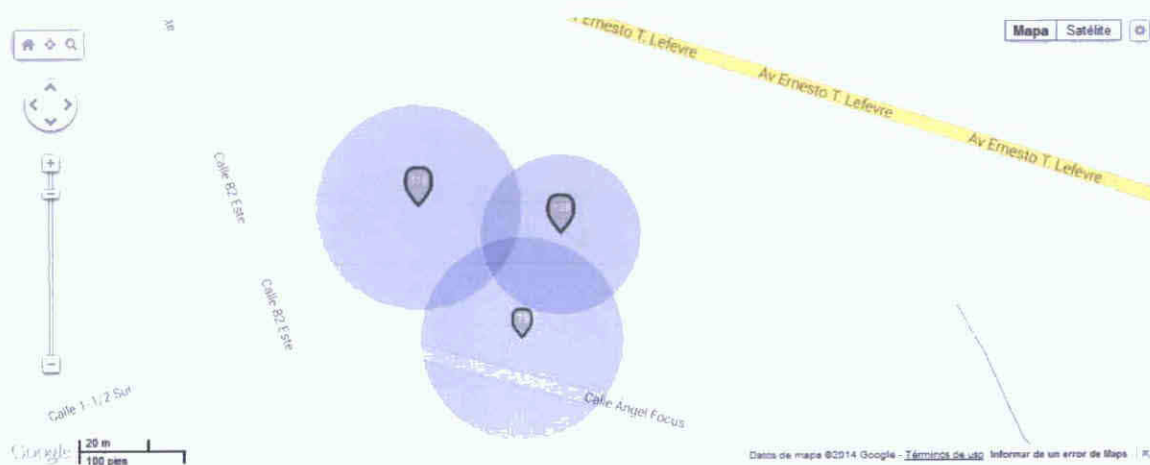


Figura 17: Prueba del sistema

Se activaron 3 puntos de acceso los que nos permite la triangulación de los equipos (etiquetas) que se encuentran dentro de la red. Y cada uno de estos puntos de acceso en esta prueba se registró diferentes cantidades de equipos o etiquetas.

El AP1 pudo localizar 4 equipos, en el AP2 se localizaron 7 equipos mientras que el AP3 pudo localizar dentro de su rango 8 equipos.

Cada AP nos permite ver la información del equipo, para estas pruebas la información que se registro fue el nombre, tiempo asociado al AP, ancho de banda utilizado, el canal y la señal de entrada. (Ver anexo 1).

Basándonos en la información anterior podemos utilizar el MERAKI como una plataforma que nos permite simular el funcionamiento del sistema de localización por RFID a través de WIFI y así vemos como se tendrá a la disponibilidad la información de los objetos dentro del rango de cobertura, ya sea la primera vez que haya llegado a la bodega o si ya cuenta con un historial de registro. La base de datos registra la carga, procede a agregarla al inventario, registrar su posición dentro de la bodega si en caso que ya cuente con un historial simplemente agrega el nuevo registro de no serlo crea un registro nuevo de la mercancía y si hay alguna actualización de información en los datos de la mercancía se puede elaborar desde el gestor.

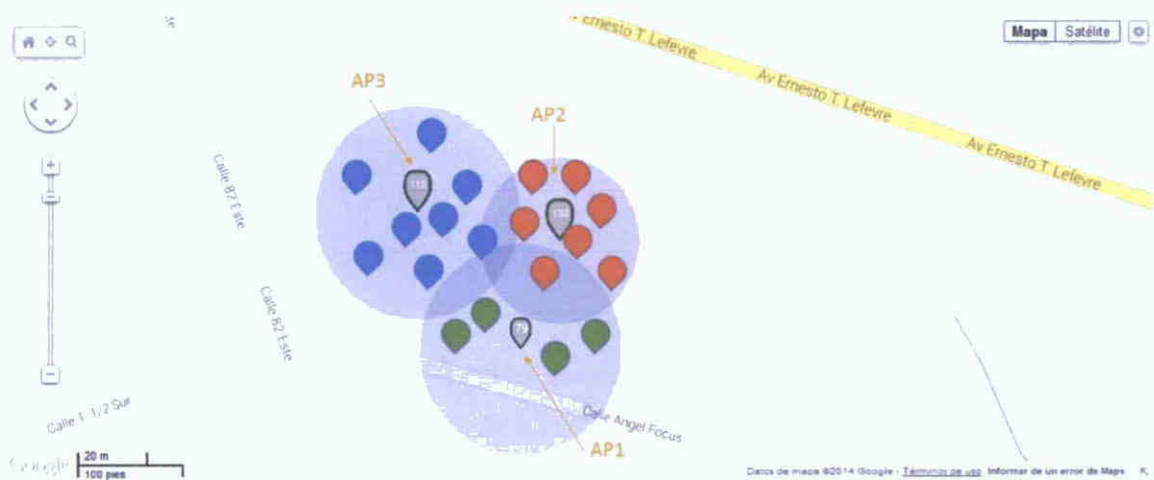


Figura 18: Escenario 1.

AP1

Description	Associated for	Usage ▼	SSID	Channel	Signal in	
Terrence Donovan	53 minutes	765.5 MB	Unconfigured SSID 2	11	39 dB	Ping
Benjamin Robbins	7 minutes	482.6 MB	Unconfigured SSID 2	36	31 dB	Ping
Reginald Pitts	31 seconds	457.1 MB	Unconfigured SSID 2	11	14 dB	Ping
Cecil Gibbs	2 minutes	322.6 MB	Unconfigured SSID 2	36	31 dB	Ping

AP2

Description	Associated for	Usage ▼	SSID	Channel	Signal in	
William-Browns-MacBook-Pro	2 minutes	620.1 MB	Unconfigured SSID 2	36	21 dB	Ping
Joe-Holders-iPhone	51 minutes	595.5 MB	Unconfigured SSID 2	36	17 dB	Ping
Alexander-Knoxes-MacBook-Pro	4 minutes	579.5 MB	Unconfigured SSID 2	36	24 dB	Ping
Marvin-Goulds-iPhone	31 minutes	575.1 MB	Unconfigured SSID 2	11	20 dB	Ping
Kyle-Mcdowells-MacBook-Pro	4 minutes	445.9 MB	Unconfigured SSID 2	36	28 dB	Ping
Chris-Cookes-iPhone	14 minutes	309.8 MB	Unconfigured SSID 2	11	24 dB	Ping
Louis-Olson	35 minutes	147.2 MB	Unconfigured SSID 2	36	36 dB	Ping

AP3

Description	Associated for	Usage ▼	SSID	Channel	Signal in	
Samuel-Dotsons-MacBook-Air	3 minutes	691.1 MB	Unconfigured SSID 2	36	34 dB	Ping
William-Browns-MacBook-Pro	3 minutes	620.1 MB	Unconfigured SSID 2	36	38 dB	Ping
Jon-Holders-iPhone	56 minutes	595.5 MB	Unconfigured SSID 2	36	38 dB	Ping
Alexander-Knoxes-MacBook-Pro	4 minutes	579.5 MB	Unconfigured SSID 2	36	33 dB	Ping
Marvin-Goulds-iPhone	3 minutes	575.1 MB	Unconfigured SSID 2	11	14 dB	Ping
Kyle-Mcdowells-MacBook-Pro	4 minutes	445.9 MB	Unconfigured SSID 2	36	27 dB	Ping
Chris-Cookes-iPhone	89 seconds	309.8 MB	Unconfigured SSID 2	11	30 dB	Ping
Louis-Olson	40 minutes	147.2 MB	Unconfigured SSID 2	36	26 dB	Ping

Cada AP tiene su rango de cobertura, ubicándolo en posiciones estratégicas podemos lograr la triangulación y esto nos permite tener un mejor aprovechamiento de los recursos.

Como podemos observar en la figura 19, cada AP pudo coleccionar la información que tenía a su alcance, el AP 1 pudo leer 4 equipos, el AP 2 tenía dentro de su rango de lectura 7 equipos y el AP 3, 8 equipos; Tenemos que tener en cuenta que el rango de lectura de cada AP puede variar dependiendo de cómo los colocamos dentro de la red y la potencia de alcance que cada uno tenga.

Es muy importante resaltar que estos datos fueron tomados de un ambiente simulado y que para la medición en un ambiente real puede haber variaciones debido a obstrucciones de paredes en la línea de posición dentro del sistema posicionamiento.

AP 1 solo tenia dentro de su rango de lectura a 3 equipos

Debemos tener en cuenta que al realizar estas pruebas en un ambiente real los datos podrían variar ya que puede variar las condiciones del ambiente obstrucciones en la vista de lectura o algun campo electromagnético que halla en el lugar al momento de la lectura

4.2 Resultados posibles de acuerdo al estudio realizado al sistema de localización por RFID y WIFI

Se registró de acuerdo con algunas pruebas en emuladores DEMO se obtuvieron resultados en la cual nos indica el fácil reconocimiento de las etiquetas activas dentro de la Red WIFI nos permitió saber su posición dentro del rango de cobertura

Se obtuvo una sincronización completa del sistema al completar el proceso de ingreso al lugar registró de la etiqueta, detalles de la etiqueta y posición dentro del almacén se completa el proceso de ingreso al sistema.

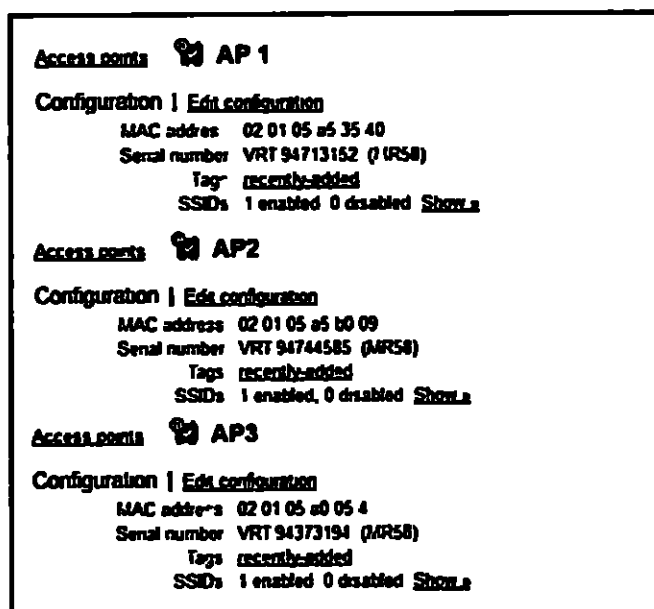


Figura 20 Descripción de los AP

En esta imagen se muestra la descripción de cada AP utilizado en la Prueba número 1 (Ver figura 18)

Cada AP en esta prueba, permitió mostrar los equipos que se encuentran asociado al WIFI de Prueba (Emulador DEMO), mostrándonos todas las características de los equipos localizados. Dependiendo de la posición de los AP podíamos tener resultados diferentes debido a que el rango de cobertura seria mayor o menos, como lo decidamos. (Ver figura 21 y 22)

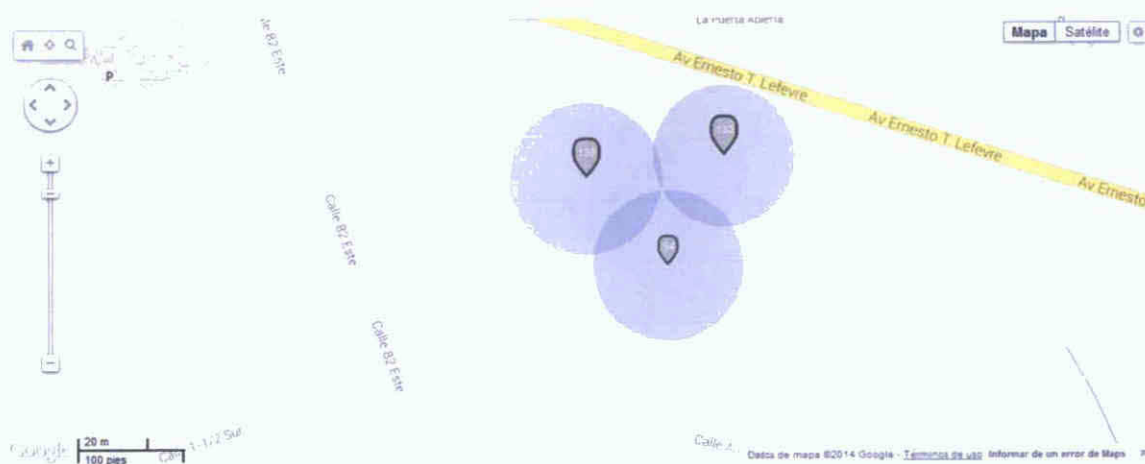


Figura 21: Ubicación de AP

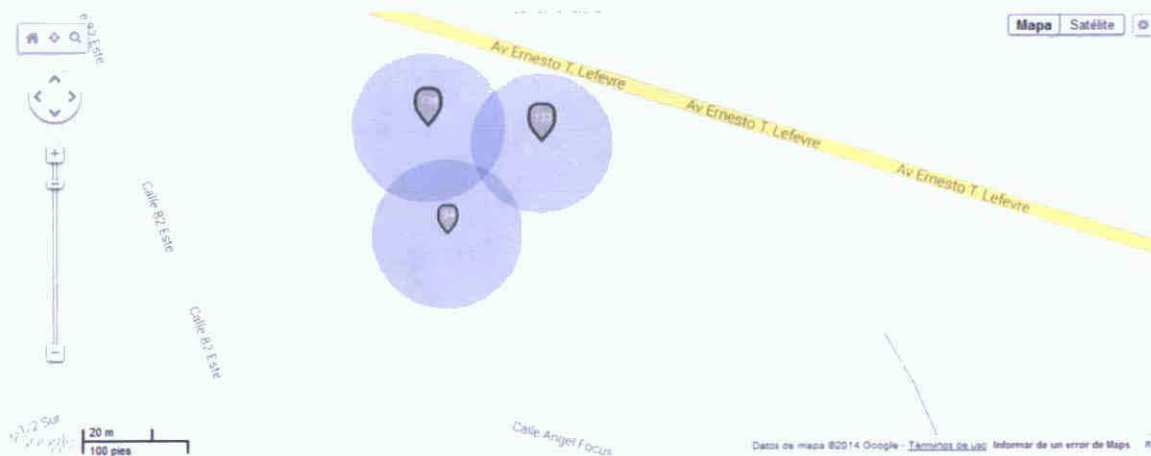


Figura 22: Ubicación de AP

De esta manera sucedería con el sistema de Etiquetas RFID localizadas a través de WIFI en tiempo Real, e indicado anterior mente permitirá dar un seguimiento más sencillo a la mercancía que tenga activado la etiqueta activa con RFID.

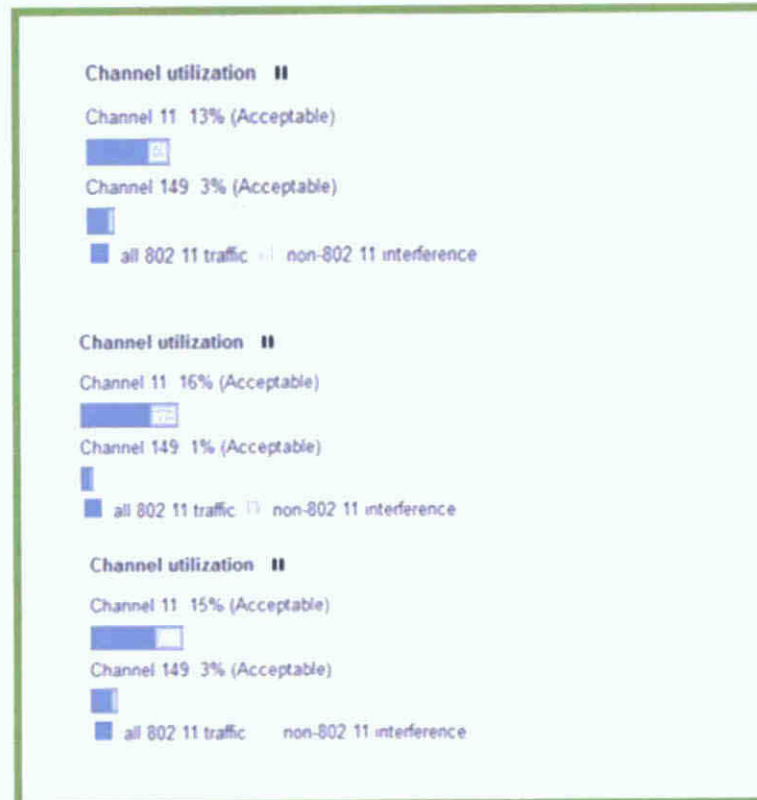


Figura 23: Trafico en el AP

Como vemos en la imagen se muestra el poco tráfico que se genera en los canales de comunicación de los AP utilizados, estos nos indica que habrá poco tráfico en las antenas WIFI y habrá una cobertura optima y un ambiente apropiado para que las etiquetas puedan funcionar en óptimas condiciones.

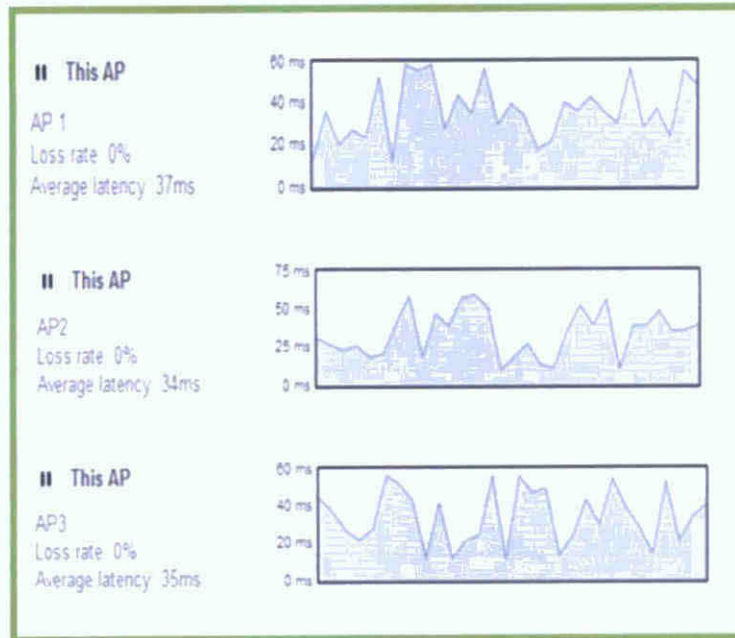


Figura 24: Prueba de Ping al AP

La prueba de ping nos muestra la capacidad de respuesta que podemos tener de los AP trabajando en óptimas condiciones al mostrar el average de tiempo entre los 34 y 37 ms de respuesta.

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Al concluir este trabajo investigativo pudimos cumplir con los objetivos específicos al poder realizar pruebas en distintos escenarios y permitiéndonos obtener resultados comparativos de las diversas mediciones donde pudimos ver como afectaba la distancia y la posición de los lectores

EL sistema de localización a través de RFID por medio de WIFI nos permite lograr una cobertura total del área de trabajo para poder tener un control y un registro de los productos que entra, salen y permite tener una seguridad de inventario el cual permite avisar cuando el producto quiera salir sin un aviso o solicitud

EL WIFI como herramienta principal de comunicación nos brindo una conexión efectiva y permite llegar a lugares donde no hay facilidad de ubicación de otros tipos de escaner o lectores

Las pruebas que se realizaron fueron efectivas y lograron poder brindar una imagen clara de cómo funciona el sistema de localización por RFID vía WIFI utilizando el Demo de MERAKI pudimos observar como mediante las diferentes posiciones de los AP podíamos tener diversos rangos de coberturas y aprovecharíamos al máximo el uso de esta tecnología.

Permitiéndonos estas pruebas llegar a nuestro objetivo general y mostrar que la localización puede ser más efectiva combinando estas dos tecnologías

Al terminar esta investigación pudimos encontrar algunas líneas posibles de investigación como por ejemplo

- **El diseño de sistemas y redes RFID**
- **La optimización para aplicaciones de RFID en diversas industrias del sector logístico**
- **El diseño de productos procesos y servicios utilizando RFID**

Durante esta investigación se dieron intentos de publicación y conferencias permitiéndonos hacer público nuestro estudio

- **CONESCAPAN ANALISIS DE LA CAPACIDAD Y EL ALCANCE DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO BASADO EN LOCALIZACIÓN EN TIEMPO REAL CON RFID Y WI FI**
- **Conferencia TICAL 2011 PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO CON LOCALIZACIÓN BASADA EN RFID Y WIFI**
- **Congreso FIEC 2011 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO BASADO EN LOCALIZACIÓN EN TIEMPO REAL CON RFID Y WI FI**
- **Pasantía – Universidad Carlos III Colmenarejo 2012 “SISTEMA DE LOCALIZACIÓN POR ALERTAS DE SEGURIDAD**

Recomendaciones

Entre las recomendaciones del Proyecto tenemos

- **Se recomienda mejora la calibración de las antenas WiFi para mejorar la ubicación de las etiquetas**
- **Se puede lograr una conexión más óptima al mejorar los estándares de conexión Wifi de las etiquetas activas**
- **Al habilitar la conexión con los Mapas de Google tratar que sea lo más claro posible**
- **Se puede mejorar la capacidad de conexión de las etiquetas para que tengan un rango mayor de conectividad**

VI BIBLIOGRAFÍA

- [1] B Ding L Chen D Chen and H Yuan —Application of RTLS in Warehouse Management Based on RFID and Wi-Fi II 2008 4th International Conference on Wireless Communications Networking and Mobile Computing Oct 2008 pp 1 5
- [2] Holzinger K Schwabinger and M Weitlaner —Ubiquitous Computing for Hospital Applications RFID-Applications to Enable Research in Real Life Environments II 29th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 05) 2005 pp 19-20
- [3] X Huang and D Tran —Adaptive Binary Splitting for a RFID Tag Collision Arbitration Via Multi agent Systems II Network 2007 pp 926-933
- [4] H Kong and X Huang —Efficient and Reliable Estimation of Tags in RFID Systems II Computer vol II 2008 pp 19-21
- [5] P Patricio and M Paola —Integración de redes inalámbricas heterogéneas para la captura y comunicación de datos en línea usando Internet para tener una solución ubicua II Framework
- [6] P G Sara J Rodrigo and A M Aneas —Ingeniería en Organización Industrial Plan de Negocio para la Implantación de un Operador Logístico Gestión de Existencias Mediante Tecnología RFID Volumen I Estudio de Negocio Sumario II 2009
- [7] K Windt and M Freitag —Autonomous Logistic Processes – New Demands and First Approaches – II Seminar 2004 pp 357 362
- [8] C Alberto E D Lima and A.Q Acevedo —Diseño e implementación de un sistema — Computación ágil inteligente y móvil II 2008
- [9] E P Code R Identification and P Mu —Informática Informática II vol 4 2008
- [10] Wolf Ruediger Hansen and Frank Gillert —RFID for the Optimization of Business Processes Vol 1 pp 280 2006
- [11] E Ngai K Moon F Riggins and C Yi —RFID research An academic literature review (1995–2005) and future research directions II International Journal of Production Economics vol 112 Apr 2008 pp 510-520
- [12] M Sebastian — Distribución comercial aplicada 2012 pp 472
- [13] V Edward Z Sisi M Antogni TO LOCALISE OR TO BE LOCALISED WITH WIFI IN THE HUBEI MUSEUM? – 2013

Referencias Bibliograficas en Internet

- [14] Disponible en [http //hacknmod com/hack/rfid tutorial-everything you-need/](http://hacknmod.com/hack/rfid-tutorial-everything-you-need/)
- [15] Cisco Meraki 2013 Disponible en [https //meraki cisco com/products/wireless](https://meraki.cisco.com/products/wireless)
- [16] Cisco Meraki 2013 Disponible en [https //meraki cisco com/es/content](https://meraki.cisco.com/es/content)

VII ANEXOS

Análisis de la capacidad y el alcance de un sistema de almacenamiento basados en localización en tiempo real con RFID y Wi-Fi.

Karina J. Muñoz C.
Universidad de Panamá
Facultad de Ingeniería Informática y Comunicaciones
Ciudad de Panamá, Panamá
kj.munozc@citicup.org

Resumen—En la actualidad Panamá cuenta con sistemas de código de barra, los cuales van asociados a los números de carga y no se puede contar con una descripción específica de cada objeto dentro de la bodega. En este trabajo, presentamos un novedoso diseño que utiliza RFID and WiFi para resolver las limitaciones que presenta el códigos de barra. RFID nos permite tener cada objeto son su propia descripción, haciéndolo único dentro del inventario. Y utilizamos en WIFI para poder tener un manejo en tiempo real de los objetos y sus estados. Implementando un testbed con equipos WiFi y RFID se van a correr experimentos para medir la capacidad del sistema y medir su rango de ampliación. De esta manera, mostramos como RFID y WiFi permiten un manejo más efectivo del inventario dando mayores ventajas y beneficios a los usuarios.

Palabras claves— Almacenaje, Sistema de Localización en Tiempo Real (RTLS); Identificación por Radio Frecuencia (RFID); Wireless Fidelity (Wi-Fi).

I. INTRODUCTION

Con el desarrollo de nuevas tecnologías de información con aplicación a la gestión de logística, se introduce un nuevo sistema de gestión de almacenes (WMS), para mejorar gestión de almacenes y reducir algunos costos.

En este trabajo se estudiara dos tecnologías, RFID y WI-FI, que al unirse nos proporcionan un sistema de localización en tiempo real

Por último, se hace una introducción del sistema y de cómo funcionaría y se realizaran las pruebas para medir la capacidad del sistema.

II. SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN EN TIEMPO REAL (RTLS)

A. Técnicas de posicionamiento

En esta sección vamos a discutir algunas de las técnicas de localización en tiempo real, tales como GPS y RFID, ya

que ofrecen más beneficios a este tipo de proyectos los que otras tecnologías, como Sonar, infrarrojo y de posicionamiento, la

Tecnología de radio de posicionamiento.

1. GPS (Global Positioning System) es un sistema utilizado en la navegación para determinar la posición, las 24 horas del día, en cualquier parte del mundo y en todas las condiciones climáticas.

Al llegar la señal de al menos tres satélites y el receptor GPS utilizando la triangulación es capaz de encontrar su propia posición. Cuantos más satélites que recibe el cálculo de posición GPS más precisos serán tomadas [5]. Se compone de un conjunto de 24 satélites que orbitan la tierra y enviar señales de radio a la superficie.

GPS tiene ventajas como: de todos los tiempos, de alta precisión, la automatización, la eficiencia, pero también desventajas, GPS funciona mal cuando es en interiores [1].

2. RFID (Radio Frequency Identification) es una tecnología que utiliza la comunicación mediante el uso de ondas de radio para la transmisión de datos entre un lector y una etiqueta electrónica asociados a un objeto, con el propósito de identificación y seguimiento.

RFID hace que los procesos inteligentes (y por lo tanto elementos inteligentes o autonomía) sea posible. [7]

B. Tecnología RFID y la red WIFI

1. Sistema RFID es un sistema típico de RFID consiste en etiquetas y lectores, la aplicación de software, hardware, middleware y [11].

El sistema funciona así: La etiqueta de RFID que contienen datos de identificación del objeto al que se adjunta, se genera una señal de RF con datos. Esta señal puede ser detectada por un lector RFID, el cual se encarga de leer la información y la pasan en formato digital a la aplicación específica que utiliza RFID. Muestra en la Figura 1.

Estructura Básica de RFID

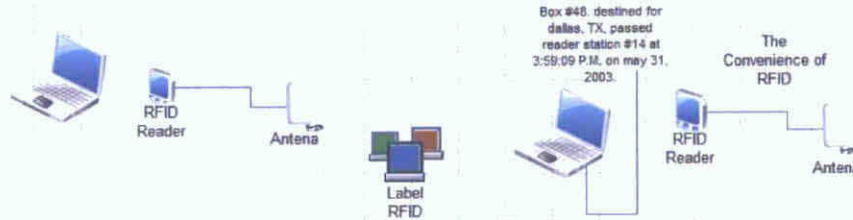


Fig. 1: Estructura Básica de Tecnología RFID.

2. WIFI (Wireless Fidelity) es el tipo más común de red inalámbrica que se utiliza para conectar equipos y compartir el acceso a Internet en casa o en la oficina. La red WiF no requiere de cableado, ya que el tráfico de red a través de emisiones de ondas de radio. Para ello, utiliza un dispositivo central que a menudo los tres componentes en uno: un concentrador de red, el router y módem de alta velocidad a Internet. Para simplificar, nos referiremos a este dispositivo como un router. Ver figura 2.

El router WiFi, tarjetas y adaptadores utilizan un lenguaje común o protocolo de comunicación que cumple con un estándar conocido como IEEE 802.11

Estructura de Wi-Fi

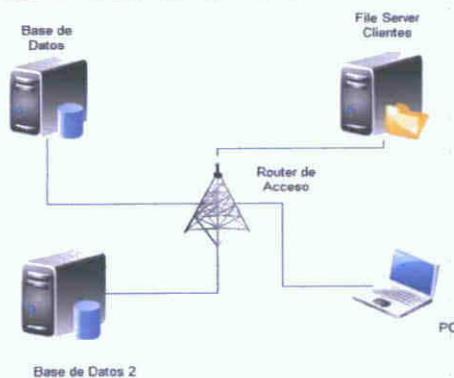


Fig. 2: Estructura básica de una red WI-FI

III. LOCALIZACIÓN BASADA EN RFID Y WI-FI

A. Sistema de Localización

El sistema proporciona un método de acción en tiempo real para la localización y gestión de almacenes. Se compone de una base de datos que almacena información sobre la ubicación de cada objeto, para conectar la base de datos

RFID y los lectores necesitan puntos de acceso en este caso vamos a utilizar Wi-Fi, la tecnología de RFID nos permitirá capturar información de cada etiqueta de cada elemento dentro del almacén.

El Sistema de Gestión de Almacén (WMS), puede ejecutar una operación más eficiente, incluyendo la posición de almacenamiento y control [1].

Proceso del sistema:

1. La construcción de la base de datos.
2. Información de lectura de las etiquetas de los lectores de RFID que se transmite a través de red Wi-Fi.
3. Control y la búsqueda de materiales con mejores algoritmos de clasificación.
4. Actualización de la base de datos en tiempo real.

Los sistemas de RFID actualmente no permiten la lectura directa de la intensidad de las etiquetas, es necesario alinear la fuerza de la señal de las etiquetas y el lugar de la relación entre la distancia y la intensidad de la señal, luego, se guarda la información en la base de datos; de esta manera, los objetos puede ser ubicados fácilmente para su revisión por la señal.

Se utilizarán etiquetas RFID activas Wi-Fi, permitiendo a la infraestructura de red inalámbrica monitorizar cada producto, estas etiquetas son programables, que funcionan con baterías y envían a intervalos predefinidos brevísimos mensajes 802.11.

Las señales emitidas por las etiquetas pueden ser leídas fácilmente en puntos de acceso Wi-Fi o con lectores de RFID. Los puntos de acceso reciben transmisiones que no

inciden en la calidad de los servicios inalámbricos de datos o de voz que la red ofrece.

Una vez recibidas las transmisiones de las etiquetas, un dispositivo de localización aplicará un método de localización para determinar la ubicación correcta del objeto etiquetado.

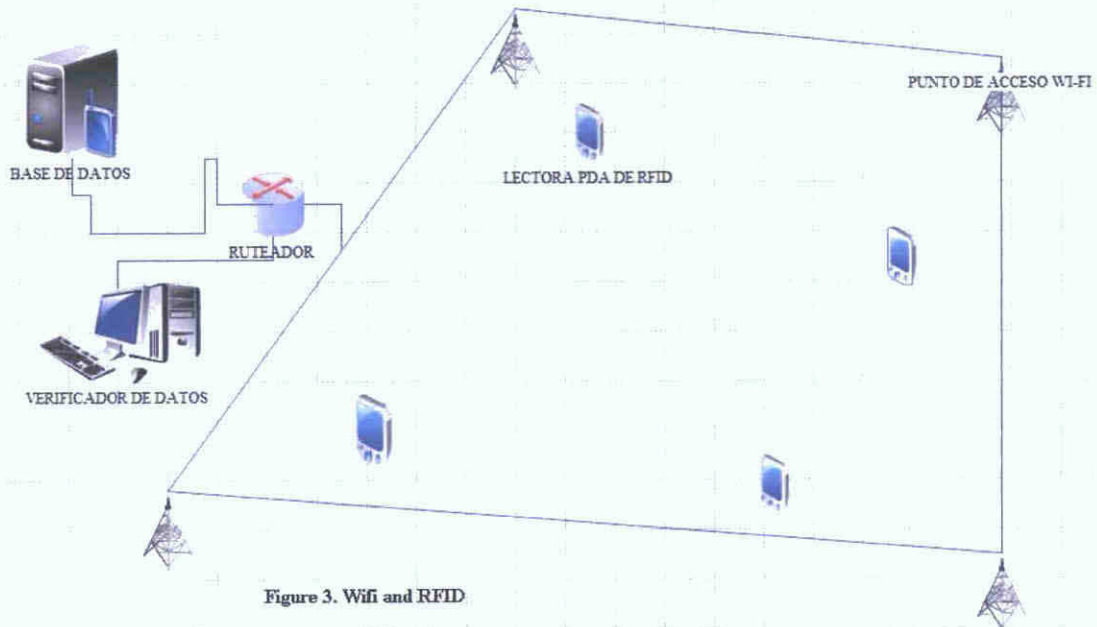
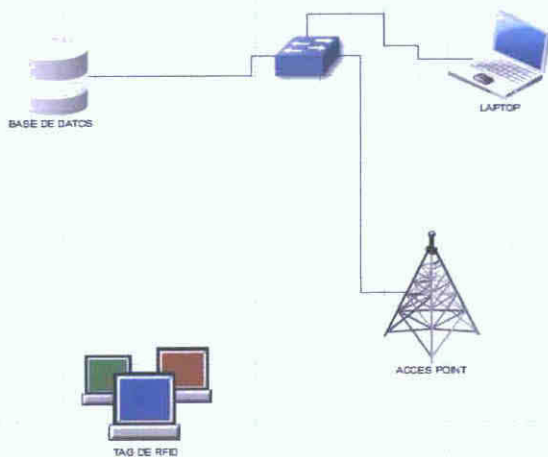


Fig. 3: Red WIFI con un Sistema RFID



La diferencia es que el RFID basado en Wi-Fi, simplemente se necesita conocer el último lugar donde se encontraba una etiqueta, esta puede ser activada y continuamente seguida en tiempo real.

La combinación de RFID junto con la tecnología Wi-Fi pueden ayudar a rastrear objetos dentro de un área de cobertura.

IV. PARTE EXPERIMENTAL

Se utilizan diferentes objetos cada uno con su etiqueta RFID.

En el lugar de prueba se instalan varios lectores de RFID que permiten reconocer cada objeto hasta la localización del mismo; estos lectores son conectados a través de una serie de puntos de acceso Wi-Fi que nos permite tener una mayor cobertura de la bodega.

Toda la información que captan a los lectores se transmite a través de red Wi-Fi a la base de datos que a su vez almacena la información, cuando la información está dentro de la base de datos del sistema puede ejecutar el proceso para la ubicación de la etiqueta. las etiquetas emiten una señal para ser detectados por los lectores de RFID cuando se detecta la etiqueta, el PDA envía información a los datos recolectados, a través de conexión WI-FI, la base de datos registrará la información en el sistema e

REFERENCES

- [1] B. Ding, L. Chen, D. Chen and H. Yuan, —Application of RTLS in Warehouse Management Based on RFID and WiFi 2008 4th International Conference on Wireless Communications Networking and Mobile Computing Oct. 2008 pp 1-5
- [2] Holzinger, K. Schwabinger and M. Werthner —Ubiquitous Computing for Hospital Applications: RFID-Applications to Enable Research in Real Life Environments, 29th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 05) 2005 pp 19-20
- [3] X. Huang and D. Tran, —Adaptive Binary Splitting for a RFID Tag Collision Arbitration Via Multi-agent Systems, 1 Network, 2007 pp. 926-933
- [4] H. Kong and X. Huang, —Efficient and Reliable Estimation of Tags in RFID Systems, 1 Computer Applications, 2008 pp 19-21
- [5] P. Patricia and M. Paola, —Integración de redes inalámbricas heterogéneas para la captura y comunicación de datos en línea usando Internet para tener una solución ubicua, 1 Framework
- [6] P.G. Sara, J. Rodrigo, and A.M. Aneas —Ingeniería en Organización Industrial Plan de Negocio para la Implantación de un Operador Logístico Gestión de Existencias Med ante Tecnología RFID Volumen I Estudio de Negocio Sumario I 2009
- [7] K. W. Ndt and M. Freitag, —Autonomous Logistic Processes – New Demands and First Approaches – 1 Seminar 2004 pp 357-362
- [8] C. Alberto, E.D. Lima, and A.Q. Acevedo —Diseño e implementación de un sistema — Computación móvil Intel gente y móvil 2008
- [9] E.P. Code, R. Identificación, and P. Mu, —Informática Informática, 1 vol 4 2008
- [10] Wolf Ruediger Hansen and Frank Gillert, —RFID for the Optimization of Business Processes Vol 1 pp 280 2006
- [11] E. Ngai, K. Moon, F. Riggins and C. Yi, —RFID research: An academic literature review (1995–2005) and future research directions, 1 International Journal of Product Economics vol 112, Apr 2008 pp 510-520

implementar la cadena de comandos para enviar en tiempo real y el poder mostrar la ubicación en la pantalla PDA o lectora utilizada, esta prueba nos permitirá medir la precisión de la ubicación de los objetos también el tiempo de respuesta de la base de datos para ejecutar comandos y la cantidad de objetos que puede manejar al mismo tiempo a la vez.

V TRABAJOS RELACIONADOS

La tecnología RFID puede traer cambios revolucionarios en la logística con la sustitución de los sistemas de código de barras actuales [4 6 8] los desarrollos tecnológicos requieren nuevos conceptos y estrategias para implementar la autonomía en los procesos logísticos [7] El objetivo principal de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (como un número de serie único) de las ondas de radio. Tecnologías RFID se agrupan bajo el ID de llamada automática RFID es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas tarjetas transpondedores o tags RFID [11] Y pasar de una tecnología a otra con el código del producto o EPC electrónica [9 11] Desde La computación ubicua tiene el potencial para mejorar los flujos de trabajo y muchos enlaces diferentes tecnologías para generar soluciones incluyendo la transmisión y la visualización de la información [2 5] Sería, pues, los servicios de logística de trabajo más eficiente en tiempo real [1] esto utilizar WiFi y RFID

VI CONCLUSIÓN

Al realizar esta investigación podemos concluir que la tecnología RFID es la mejor solución para la localización ya que tiene mayores ventajas que algunas tecnologías como GPS brindando RFID mejores soluciones al área de la logística

Mediante el uso de WiFi se puede tener una base de datos actualizada en tiempo real lo que hace el control de una logística más eficiente

Se realizaron pruebas para comprobar que mediante la combinación de las dos tecnologías puede mejorar el sistema logístico y brindar más ventajas y beneficios para los usuarios. Se implementará un banco de pruebas para realizar experimentos en un área determinada y medir la capacidad del sistema y medir su rango de alcance



Propuesta de un sistema de almacenamiento con Localización basada en RFID y WIFI



Karina J. Muñoz C.

Facultad de Ingeniería Informática y Comunicaciones. Universidad de Panamá.

kj.munozc@citicup.org

INTRODUCCIÓN

En la actualidad Panamá cuenta con sistemas de código de barra, los cuales van asociados al número de carga y no se puede contar con una descripción específica de cada objeto dentro de la bodega. En este trabajo, presentamos un novedoso diseño que utiliza RFID and WIFI para resolver las limitaciones que presenta el códigos de barra.

RFID nos permite tener cada objeto con su propia descripción, haciéndolo único dentro del inventario. Y utilizamos en WIFI para poder tener un manejo en tiempo real de los objetos y sus estados. Implementando un testbed con equipos WIFI y RFID se van a correr experimentos para medir la capacidad del sistema y medir su rango de ampliación. De esta manera, mostramos como RFID y WIFI permiten un manejo más efectivo del inventario dando mayores ventajas y beneficios a los usuarios.

TRABAJOS RELACIONADOS

La tecnología RFID puede traer cambios revolucionarios en la logística con la sustitución de la actual los sistemas de código de barras [4,6,8]. Estos desarrollos tecnológicos requieren nuevos conceptos y estrategias para implementar la autonomía en los procesos de logística [7].

El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID.

RFID es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID [11].

El código electrónico de producto o EPC, es la evolución del código de barras ya que utiliza la tecnología RFID para identificar de manera única a los productos [8, 11]. Ya que la computación Ubicua tiene el potencial de mejorar muchos flujos de trabajo y enlazar distintas tecnologías para poder generar soluciones integrales que incluyan la transmisión y el despliegue de información [2,5]. Por eso sería más eficiente el servicio de logística trabajando en tiempo real [1], para ello se utiliza WIFI y RFID.

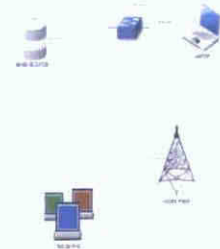
MATERIAL Y MÉTODOS

MÉTODOS:

1. Establecer los objetivos de la investigación.
2. Recopilación de la información.
3. Análisis de requerimientos.
4. Ejecución y seguimiento.

MATERIALES:

- Puntos de acceso
- Servidores
- Antenas RFID
- Targetas RFID
- Laptop
- PDA



Esquema de como funcionaría el sistema.

La diferencia es que el RFID basado en Wi-Fi, simplemente con conocer el último lugar donde se encontraba una etiqueta, ésta puede ser activada y continuamente seguida en tiempo real. La combinación de RFID junto con la tecnología Wi-Fi pueden ayudar a rastrear objetos dentro de un área de cobertura.

CONCLUSIONES Y RESULTADOS ESPERADOS

Encontramos grandes beneficios que nos brindan RFID y Wi-Fi al trabajar juntas, ya que nos permite tener una gestión eficiente de grandes cantidades de artículos del inventario lo que es muy importante tanto para los fabricantes como las instalaciones de logística, que se benefician de las mejoras de visibilidad aportadas por las soluciones RFID activas mediante Wi-Fi para tener un inventario en tiempo real. Esperamos poder realizar pruebas, creando un prototipo que nos permita medir la capacidad del sistema.

REFERENCIAS

- [1] B. Ding, L. Chen, D. Chen, and H. Yuan, —Application of RTLS in Warehouse Management Based on RFID and Wi-Fi, II 2008 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, Oct. 2008, pp. 1-5.
- [2] Holzinger, K. Schwabinger, and M. Weitzner, —Ubiquitous Computing for Hospital Applications: RFID-Applications to Enable Research in Real-Life Environments, II 29th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC'05), 2005, pp. 19-20.
- [3] P. Patricio and M. Paola, —Integración de redes inalámbricas heterogéneas para la captura y comunicación de datos en línea usando internet para tener una solución ubicua, II Framework.
- [4] Wolf-Ruediger Hansen, and Frank Gillert, —RFID for the Optimization of Business Processes Vol. 1, pp 280, 2006.

SISTEMA DE LOCALIZACIÓN POR ALERTAS DE SEGURIDAD

GIA: GRUPO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
Colmenarejo, Madrid, España

Karina J. Muñoz C.
kj.munozc@citicup.org

José Yi
josealejandroyi@gmail.com

Resumen— En la actualidad se ha visto la necesidad de los sistemas de localización por alertas de seguridad, para esto en la investigación tratamos de desarrollar un sistema por medio de la tecnología RFID para leer etiquetas activas (tarjetas o brazaletes RFID) dentro de una red interna en un lugar cerrado, esta información se maneja en un servidor exclusivo para alertas, donde se transmitirá la información por WIFI a los dispositivos pertinentes donde se tratarán parámetros de localización e información de la persona, se utilizará una aplicación en el lenguaje JAVA la cual realizará conexiones de comunicación por puertos o sockets para el sistema operativo [3] Android que es en la actualidad uno de los sistemas más populares en el mercado de móviles.

Palabras claves— Almacenaje, Sistema de Localización en Tiempo Real (RTLS); Identificación por Radio Frecuencia (RFID); Wireless Fidelity (Wi-Fi).

I. INTRODUCTION

Con el desarrollo de nuevas tecnologías de localización se busca hacer un prototipo para localización de personas en espacios cerrados.

Para este desarrollo elegimos la tecnología de Identificación por radio frecuencia RFID, a pesar de ser una tecnología que se creó para identificación de objetos, se está desarrollando también para localización de personas ya que cuenta con beneficios sobre otras tecnologías que serán mencionadas más adelante.

En este trabajo se estudiarán las tecnologías, RFID y WIFI y como poder utilizar el sistema operativo android para un mejor servicio a los usuarios.

Por último, se hace una introducción del sistema y de cómo funcionaría.

II. SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN EN TIEMPO REAL (RTLS)

A. Técnicas de posicionamiento

En esta sección vamos a discutir algunas de las técnicas de localización en tiempo real, tales como GPS y RFID, ya que ofrecen más beneficios a este tipo de proyectos los que otras tecnologías, como Sonar, infrarrojo y de posicionamiento, la tecnología de radio de posicionamiento.

1. GPS (Global Positioning System) es un sistema utilizado en la navegación para determinar la posición, las 24 horas del día, en cualquier parte del mundo y en todas las condiciones climáticas.

Al llegar la señal de al menos tres satélites y el receptor GPS utilizando la triangulación es capaz de encontrar su propia posición. Cuantos más satélites que recibe el cálculo de posición GPS más precisos serán tomadas [5]. Se compone de un conjunto de 24 satélites que orbitan la tierra y envían señales de radio a la superficie.

GPS tiene ventajas como: de todos los tiempos, de alta precisión, la automatización, la eficiencia, pero también desventajas, GPS funciona mal cuando es en interiores [1].

2. RFID (Radio Frequency Identification) es una tecnología que utiliza la comunicación mediante el uso de ondas de radio para la transmisión de datos entre un lector y una etiqueta electrónica asociados a un objeto, con el propósito de identificación y seguimiento.

RFID hace que los procesos inteligentes (y por lo tanto elementos inteligentes o autonomía) sea posible. [7]



Fig. 1: Estructura Básica de Tecnología RFID.

B. Tecnología RFID y la red WIFI

1. Sistema RFID es un sistema típico de RFID consiste en etiquetas y lectores, la aplicación de software, hardware, middleware y [11].

Un sistema realizado con tecnología RFID Activa, se puede componer por tres elementos principales:

Existen diversos tipos de etiquetas.

Etiquetas Pasivas: No poseen ningún tipo de alimentación. La señal que les llega de los lectores induce una corriente eléctrica mínima que basta para operar el circuito integrado del tag para generar y transmitir una respuesta.

Los tags pasivos suelen tener distancias de uso práctico comprendidas entre los 10 cm y llegando hasta unos pocos metros según la frecuencia de funcionamiento, el diseño y tamaño de la antena.

Etiquetas Activas: Poseen su propia fuente autónoma de energía. Tienen menos errores que los pasivos debido a su capacidad de establecer sesiones con el lector. Por su fuente de energía son capaces de transmitir señales más potentes, lo que les lleva a ser más eficientes en entornos difíciles para la radiofrecuencia como el agua. Son efectivos a distancias mayores pudiendo generar respuestas claras a partir de recepciones débiles.

Etiquetas Semi-pasivas y semi-activas: Son una combinación de ambas etiquetas, tienen una batería para activar la circuitería del chip y trabajar como una etiqueta activa y es como la pasiva porque la energía que utiliza para generar la comunicación con el lector la toma de las ondas de radio.

Una gran ventaja de las etiquetas Semi-pasivas y Semi-activas es que su tiempo de vida es mayor al de una etiqueta activa.

Para nuestro estudio nos centramos en etiquetas activas porque nos permiten trabajar con WIFI y como vimos anteriormente son más efectivas y exactas.

Y como vimos en la figura numero 1 El tag emite una señal para ser identificado cada cierto tiempo, cuyo objetivo es informar de la presencia del tag a los lectores que estén dentro de su radio de acción. El tiempo que dure cada trama viene determinado por la configuración del tag.

El tag puede recibir información del lector para ser configurado, pero solo por unos slots de tiempo.

El lector recibe la información del tag vía radio (modulada a una frecuencia de 2.45 GHz), luego procesa esta información según su configuración, y la envía al host vía RS-232, RS-485, Ethernet, USB o como halla sido configurado.

El host al recibir la información que ha enviado el lector, la procesa según el tipo de aplicación (control de acceso, control de presencia, trazabilidad de activos y personas, etc.)

2. WIFI (Wireless Fidelity) es el tipo más común de red inalámbrica que se utiliza para conectar equipos y compartir el acceso a Internet en casa o en la oficina. La red WiF no requiere de cableado, ya que el tráfico de red a través de emisiones de ondas de radio. Para ello, utiliza un dispositivo central que a menudo los tres componentes en uno: un

concentrador de red, el router y módem de alta velocidad a Internet. Para simplificar, nos referiremos a este dispositivo como un router. Ver figura 2.

El router WiFi, tarjetas y adaptadores utilizan un lenguaje común o protocolo de comunicación que cumple con un estándar conocido como IEEE 802.11

Estructura de Wi-Fi

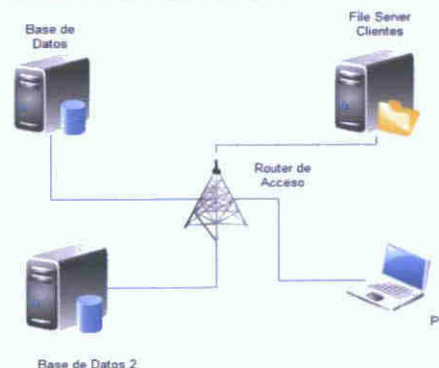


Fig. 2: Estructura básica de una red WI-FI

III. SISTEMA OPERATIVO ANDROID

Android es un sistema operativo pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y Blackberry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma.

El sistema permite programar aplicaciones. El sistema operativo proporciona todas las interfaces y herramientas necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java.

Todas estas ventajas que nos proporciona Android con su facilidad de poder crear aplicaciones en este caso localización por RFID y diversas funciones que hacen que la experiencia del usuario sea mejor que con otros sistemas operativos.

Este sistema tiene una característica principal que es la libertad que nos brinda ya que no necesitamos pagar por tenerlo en un teléfono móvil, por lo cual obtiene mayor popularidad entre diferentes fabricantes al igual que con los desarrolladores.

Los desarrolladores prefieren android por el motivo que permite bajar su código fuente, con el que pueden modificarlo, compilarlo entre otras cosas más. En este sentido es una excelente forma de mejorar el sistema porque nos permite detectar errores con rapidez para su solución no como con sistemas operativos propietarios.

Las ventas de equipos con sistema operativo android en los últimos años han ido en un gran incremento quedando en primer lugar frente a otros sistemas operativos de dispositivos móviles como Apple IOS, Symbian, Windows Mobile, BlackBerry OS etc [12].

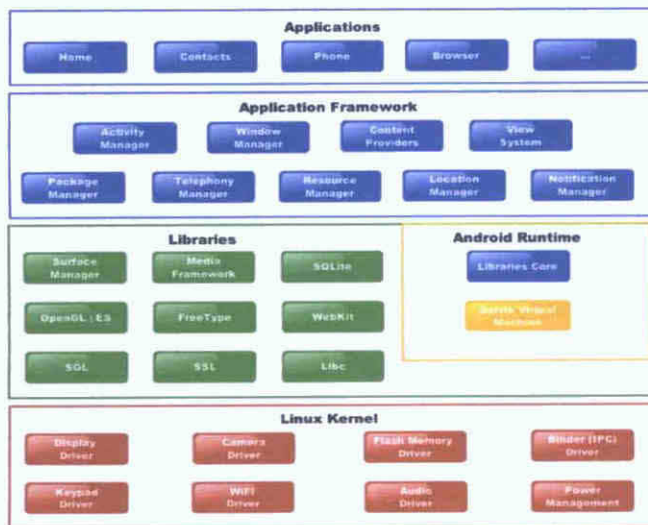


Fig. 3: Estructura de Android.

Se puede decir que el mercado de dispositivos móviles en la actualidad lo viene comandando el sistema operativo android (Para Norte América) como se puede mostrar en el siguiente gráfico:

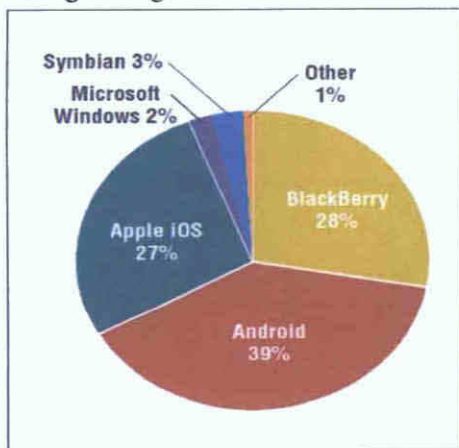


Fig. 4: Dominio del Mercado en Norte América durante el periodo del 2010 y 2011

IV. SISTEMA DE LOCALIZACIÓN POR ALERTAS DE SEGURIDAD

A. Sistema de Localización

El sistema es un gestor de alertas por medio de lectores inalámbricos de RFID que hacen llegar la información a un servidor para luego desplegarse o ser visualizado en un dispositivo móvil con sistema operativo Android.

Para este estudio utilizamos productos de la empresa Kimaldi:
 SYTAG245-2C: Tag tipo tarjeta con pulsador
 SYTAG245-TM-BA1-G: Tag tipo pulsera con pulsador

SYRD245-1N: Lector Modelo con antena externa y conectividad Ethernet, RS-232 y RS-485

El lector nos permite configurarlo utilizando algún lenguaje de programación, como por ejemplo JAVA y podemos configurarle los parámetros que deseamos para nuestra aplicación. En el manual podemos ver algunos comandos como por ejemplo:

```
Read Tag Data: (Read tag data in reader buffer)
Format: STX INS BCC END
Command:[01]+“C”+“ZZ”+[OD]
ZZ => BCC
```

Que es utilizado para poder leer los datos.

Partes del sistema:

- 1. Triangulación por medio de lectores Inalámbricos RFID:** Se hace la localización de las etiquetas o tarjeta RFID mediante el uso de tres antenas, los tags que se encuentren dentro del área será leído por la antena mas cerca y esta luego enviará la información del tag localizado a la red interna.
- 2. Servidor:** Este recibe la información de los dispositivos lectores de etiquetas RFID que están conectados dentro de la red interna, en donde este ordena la información en una base de datos dependiendo del tipo de alerta, para luego enviarlas a los dispositivos móviles.
- 3. Routers Inalámbricos de la red Interna:** estos nos provean la comunicación entre el servidor y los dispositivos móviles usando como protocolo de comunicación TCP/IP.
- 4. Dispositivos Móviles:** Estos poseerán como sistema operativo android, este nos permite hacer diferentes tipos de programas ya que es un sistema libre por lo cual nuestro sistema de gestión de alertas esta basado en este sistema, las alertas se podrán visualizar y ver cual seria el contenido de cada Etiqueta RFID, donde podremos obtener coordenadas de localización, información personal del portador de la etiqueta RFID.

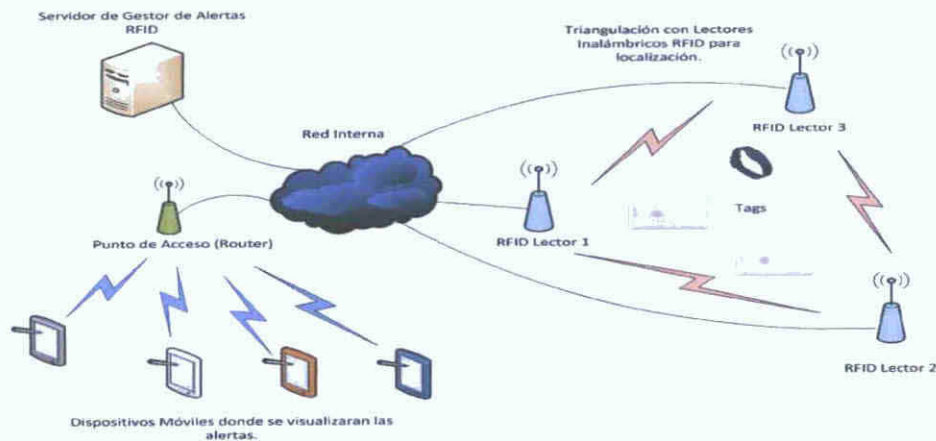


Fig. 5: Diseño del Sistema de Localización

VI. CONCLUSIÓN

Al realizar esta investigación podemos destacar que la tecnología RFID, es la mejor solución para la localización, ya que posee mayores ventajas frente a tecnologías como GPS ya que esta es utilizada para localización en exteriores y en nuestro caso requeríamos la mejor solución para interiores, y RFID brinda mejores soluciones al área de la localización porque nos permite tener un rango más exacto de proximidad y menos errores en los parámetros.

La integración de esta tecnología con WIFI para la difusión de información es realmente satisfactoria, cuando se necesita tener información actualizada en los terminales móviles con el sistema operativo Android teniendo instalada la aplicación de monitoreo, ya que es en tiempo real al momento que llega al servidor y se logra la comunicación bidireccional entre el dispositivo y el servidor.

En cuanto a la seguridad las aplicaciones en este campo son uno de los puntos fuertes de los sistemas RFID, además de una de las preocupaciones tradicionales en cualquier empresa u organización. La tecnología RFID puede, sino reemplazar los sistemas actuales, si complementarlos.

REFERENCES

[1] B. Ding, L. Chen, D. Chen, and H. Yuan, —Application of RTLS in Warehouse Management Based on RFID and Wi-Fi, *2008 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, Oct. 2008, pp. 1-5.
 [2] Holzinger, K. Schwabegger, and M. Weitlaner, —Ubiquitous Computing for Hospital Applications: RFID-Applications to Enable Research in Real-Life Environments, *29th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC'05)*, 2005, pp. 19-20.

[3] Jaime Aranz Tudela, “DESARROLLO DE APLICACIONES PARA DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LA PLATAFORMA ANDROID DE GOOGLE”, Universidad Carlos III de Madrid, enero 2009.
 [4] H. Kong and X. Huang, —Efficient and Reliable Estimation of Tags in RFID Systems, *Computer*, vol. II, 2008, pp. 19-21.
 [5] P. Patricio and M. Paola, —Integración de redes inalámbricas heterogéneas para la captura y comunicación de datos en línea usando Internet para tener una solución ubicua, *Framework*.
 [6] P.G. Sara, J. Rodrigo, and A.M. Aneas, —Ingeniería en Organización Industrial Plan de Negocio para la Implantación de un Operador Logístico . Gestión de Existencias Mediante Tecnología RFID Volumen I : Estudio de Negocio Sumario, 2009.
 [7] K. Windt and M. Freitag, —Autonomous Logistic Processes – New Demands and First Approaches –, *Seminar*, 2004, pp. 357-362.
 [8] C. Alberto, E.D. Lima, and A.Q. Acevedo, —Diseño e implementación de un sistema — Computación ágil , inteligente y móvil, 2008.
 [9] E.P. Code, R. Identification, and P. Mu, —Informática Informática, vol. 4, 2008.
 [10] Wolf-Ruediger Hansen, and Frank Gillert, —RFID for the Optimization of Business Processes Vol. 1, pp 280, 2006.
 [11] E. Ngai, K. Moon, F. Riggins, and C. Yi, —RFID research: An academic literature review (1995–2005) and future research directions, *International Journal of Production Economics*, vol. 112, Apr. 2008, pp. 510-520.
 [12] Butler, M. (2011). Android : Changing the Mobile Landscape, 4-7.



**UNIVERSIDAD DE PANAMA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACION Y
POSTGRADO**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

CÓDIGO CE-PI-327 17-02 14-08
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE
COMUNICACIONES CON ÉNFASIS EN REDES DE DATOS

Título de la Tesis **SISTEMA DE ALMACENAMIENTO CON LOCALIZACIÓN RFID-
WIFI**

Nombre del Participante **KARINA MUNOZ**

Cédula 9 765-1663

Miembros del Jurado

Calificación otorgada

Gustavo Diaz
Juan Acropolis
Alvaro Matute

935
92
935

Firma de los Miembros del Jurado	Trabajo Escrito	Defensa	Promedio
<u>[Signature]</u>	92	95	935
<u>[Signature]</u>	92	92	92
<u>[Signature]</u>	92	95	935
NOTA FINAL			93

Recomendaciones del Jurado _____

Firma del Director de I P ó Coordinador del Programa de _____

Firma del Representante de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado (VIP) _____

Firma del Estudiante [Signature]

Fecha 25/02/2014