

## TECNOLOGÍA: ENSAYO

### Gestión e Implementación del RFID en las Empresas

Management and Implementation of RFID in Companies

Edición Nº 17 – Agosto de 2013

Artículo Recibido: Junio 13 de 2013

Aprobado: Julio 24 de 2013

#### AUTORAS

Sara Mejía Gomez

Estudiante de Ingeniería Industrial. Facultad de Ing. Industrial. Escuela de Ingenierías. Universidad Pontificia Bolivariana.

Medellín, Colombia.

Correo electrónico: [saramejiagomez30@gmail.com](mailto:saramejiagomez30@gmail.com)

Daniela Yepes Simonds

Estudiante de Ingeniería Industrial. Facultad de Ing. Industrial. Escuela de Ingenierías. Universidad Pontificia Bolivariana.

Medellín, Colombia.

Correo electrónico: [danielayepessimonds@gmail.com](mailto:danielayepessimonds@gmail.com)

Bibiana Arango Alzate

Ph.D. Facultad de Ingeniería Industrial. Escuela de Ingenierías. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

Correo electrónico: [bibiana.arango@upb.edu.co](mailto:bibiana.arango@upb.edu.co)

#### Resumen

En el siguiente artículo se realiza una breve descripción sobre como la gestión tecnológica en las empresas ha llevado al uso de nuevas tecnologías que le permiten avanzar de manera vertiginosa en un mundo totalmente competitivo, un ejemplo de éstas es el RFID, para comprenderla mejor se realiza una caracterización de la tecnología, como funciona, cuales son los beneficios que se obtienen de ésta, como ha sido su implementación en el

mundo y cuáles son las principales barreras para que no se utilice masivamente, además cual será el futuro del mundo con su uso.

**PALABRAS CLAVES:** RFID, trazabilidad, gestión tecnológica.

### **Abstract**

In the following article is a brief description of how the technology management in companies has led to the use of new technologies that advance at a rapid pace on a fully competitive world an example of these is the RFID to better understand it takes a characterization technology, how it works, what are the benefits gained from this, as has been its implementation in the world and what are the main barriers to not use massively, and what the future of the world with its use.

**KEY WORDS:** RFID, traceability, technology management

### **INTRODUCCIÓN**

En muchas industrias se observa la necesidad de integrar la cadena de suministro (proveedores, organización, transportadores, distribuidores y cliente) para poder identificar la trazabilidad del producto, la cual surge de los sistemas ineficientes de códigos de barras que no permiten un control de inventarios con información en tiempo real, es decir, hora de llegada y salida de la mercancía; en la actualidad han surgido sistemas más eficientes entre los que se encuentran el *sistema de identificación por radiofrecuencia* (RFID) el cual permite una reducción de costos, tiempo, espacio y personal requerido; En muchas empresas a nivel mundial se ha implementado con éxito este sistema mediante la gestión tecnológica, dándoles un elemento diferenciador frente a su competencia y permitiéndoles crecer en forma vertiginosa, estas servirán de ejemplo para otras empresas que no han incluido sistemas tecnológicos en su plan estratégico.

### **REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

El desarrollo de la cultura de la gestión tecnológica definida como un “conjunto de actividades y decisiones empresariales relacionadas con la variable tecnológica, dentro de una visión holística de la organización, con el fin de ser competitivos en un mercado global” (Rodríguez, Cordero, 2002: 25) ha sido muy importante en el fortalecimiento de las

organizaciones, controlando las diferentes actividades de la empresa por medio de sistemas tecnológicos, aumentando la eficiencia y eficacia de los procesos.

La gestión tecnológica tiene unas funciones básicas a desarrollar en cualquier empresa que se lleva a cabo entre las cuales se encuentran:

**1. Inventariar:** consiste en analizar las tecnologías de la empresa, tanto aquéllas que utiliza porque dispone de las mismas, como las que no, pero que podría llegar a aprovechar, bien mediante su desarrollo o adquisición a otras empresas.

**2. Vigilar:** significa estar alerta sobre la evolución de las nuevas tecnologías, sistematizar las fuentes de información de la empresa, vigilar la tecnología de los competidores, así como identificar el impacto posible de la evolución tecnológico sobre las actividades de la empresa.

**3. Evaluar:** Su objetivo es el estudio y análisis de la competitividad que proporcionan ciertas tecnologías, así como la determinación de su potencial.

**4. Enriquecer:** el patrimonio de la empresa.

**5. Asimilar:** una vez realizado los pasos anteriores, es posible asimilar y actuar en la explotación del potencial tecnológico.

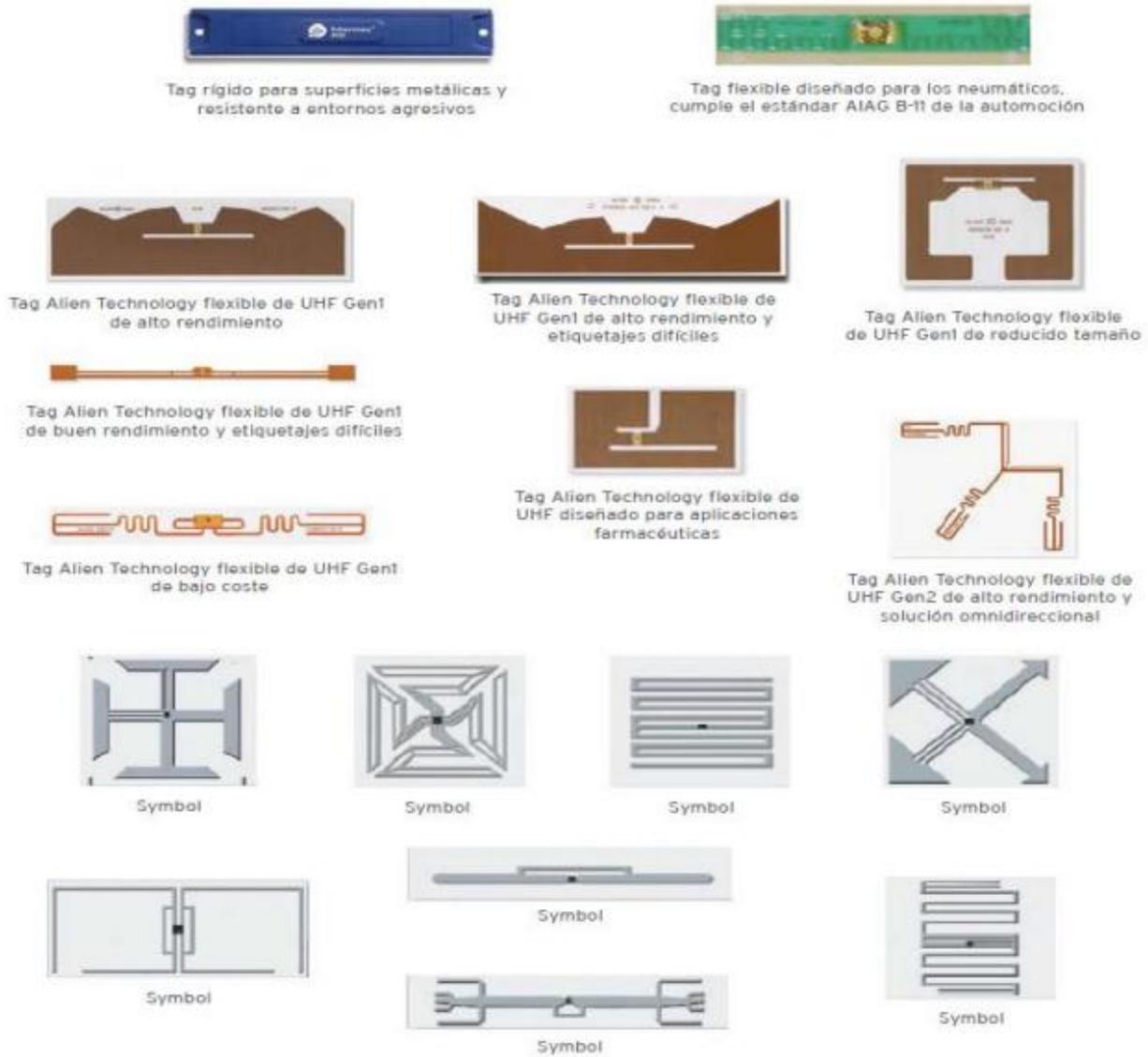
**6. Proteger:** la tecnología de la empresa mediante el establecimiento de una política de propiedad intelectual que incluya: patentes, derechos de autor, marcas, diseños industriales y secretos (Hidalgo, 2002: 112)

La gestión en la empresa debe llevar a cabo todas las funciones sobre todo la etapa de evaluar donde se analizan las tecnologías existentes en la empresa y las ofrecidas por el mercado, esta gestión en la actualidad ha permitido que se utilicen sistemas tecnológicos como el RFID, tecnología que utiliza la identificación por radiofrecuencia mediante un número único de serie; la cual se inició en la segunda guerra mundial como una herramienta de espionaje que se utilizaba en los aviones en la identificación del enemigo.(Gomez, 2012)

Este sistema comprende tres elementos para su funcionamiento: “etiquetas, que son pequeños chips programados con información, que pueden colocarse dentro o en la superficie del producto, artículo o material de embalaje”. (Rodriguez & Cordero, 2002: 30),

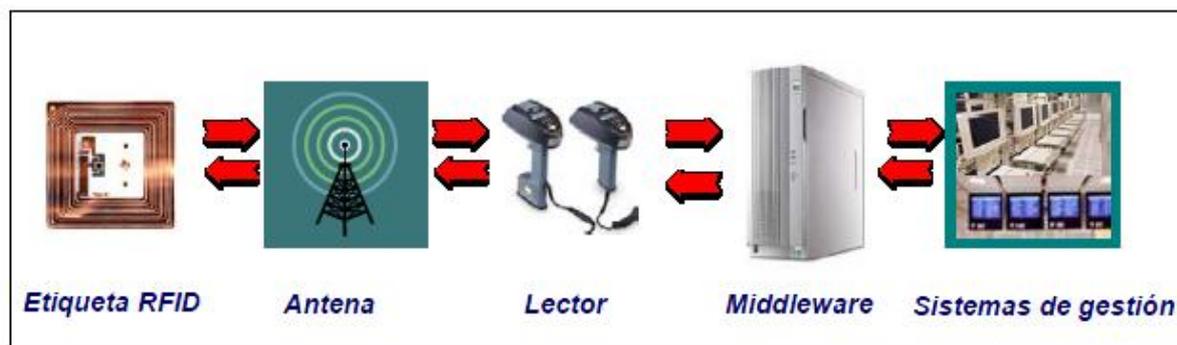
en el chip existen varios tipos de memorias las cuales son de solo lectura, es decir, al fabricar la etiqueta, el código de identificación es único y personalizado; de lectura escrita donde la información de identificación puede ser modificada varias veces por el lector y por último de anticollision que identifican mediante un lector varias etiquetas al mismo tiempo dentro de una misma zona de cobertura. (Gomez, 2012).

Según (Green, 2007) es importante resaltar que existen diferentes tipos de etiquetas como son: etiquetas pasivas, no llevan fuente de alimentación propia y utilizan para responder la energía inducida en la antena por la señal de escaneo de radiofrecuencia, debido a esto la señal de respuesta tiene un tiempo de vida muy corto. Etiquetas semi-pasiva, similar a las etiquetas pasivas pero éstas incluyen una pequeña batería que permite que el circuito integrado de la etiqueta esté siempre alimentado, lo que evita que la antena tenga que capturar la potencia de la señal entrante, sino que son mejoradas para la emisión de respuesta. Por último etiquetas activas: llevan su propia fuente de alimentación y tienen rangos mayores de uso tanto de nivel de frecuencia como de distancia y pueden almacenar mayor número de datos porque tienen un tamaño más grande que las dos anteriores pero no supera al tamaño de una moneda. (p.74) Este tipo de etiquetas se muestran en el gráfico 1:



**GRAFICO 1.** Ejemplos de tags. Tomado de Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España, 2009.

Como segundo elemento está el lector o transceptor, el cual envía señales constantemente a su zona de cobertura para identificar alguna etiqueta, extraer su información y pasarla al subsistema de procesamiento de datos. El lector esta conformado por una antena, un transceptor y un codificador. Y por ultimo un sistema de base de datos o software el cual suministra los medios de procesos y almacenamiento de datos al sistema. (Gomez, 2012). En el grafico 2 se observan todos los elemnetos que constituyen el sistema de funcionamiento del RFID.



**GRAFICO. 2** Sistema de funcionamiento del RFID. Tomado de(Bendavid, Castro, & Lefebvre, 2006, p.31)

La tecnología RFID tiene como principales beneficios, la reducción de costos mediante una disminución en el personal requerido para realizar los inventarios y monitorear las operaciones de recepción, almacenaje y distribución de los productos.

La información veraz y a tiempo, ya que los tags pueden transmitir a 100 millonésimas de segundo, es decir cuando se coloca una orden de pedido esta es automáticamente recibida por el almacén o centro de distribución, lo cual permite que el pedido siempre este a tiempo para el cliente, en la calidad y cantidades establecidas. (Gonzalez, Lupin, & Bretón, 2004) (Ni, Liu, Lau, & Patil, 2004: 701-710)

Además se logra disminuir los errores humanos, como en el control inadecuado de la mercancía, el tiempo excesivo que tardan en el conteo de inventarios y confusiones en los pedidos, como el proceso se encuentra automatizado el personal se dedica solamente al control e inspección evitando robos y pérdidas. (Rodriguez & Cordero, 2002)

Según (Scavarda, Fihlo, & Kraemer, 2005),(TEIXEIRA, 2004), (SRIVASTAVA, 2004), (RFID TECHNOLOGIES CC, 2005), (WANT, 2004) la adopción del RFID en la logística es de gran importancia tanto para las industrias como para la academia, ya que cuenta con 5 procesos logísticos donde se puede implementar esta tecnología, que son la Suministros/Proceso de compra: donde no hay necesidad de descargar el camión del proveedor, ya que se puede realizar la inspección por medio de los tags y las compras se registran automáticamente, ya que el sistema de seguimiento automático le permite controlar el progreso de recepción de mercancías. Producción: con el RFID se reduce el uso de papel en las instrucciones para la maquina o las operaciones que debe realizar el empleado como notificación de las etapas del proceso. Stock/Almacenamiento: Se mejora la velocidad de la producción y se reduce

de errores en el manejo de depósitos, disminución de robos, la gestión de expiración del periodo de validez y también el uso más fácil y mejor del inventario de espacios. Distribución/Ventas: Gracias al RFID no es necesario descargar el camión a la hora de entregar el producto a los clientes para su inspección; También es de gran ayuda para identificar las preferencias de los clientes y para reducir los robos en las tiendas, ya que la tecnología puede enviar una señal de advertencia. Permite un seguimiento automático del progreso del artículo, la facilidad en el cambio de precios de los bienes y la eliminación de envíos perdidos. Y para terminar la Logística Inversa: es de gran importancia para la identificación del origen de los productos defectuosos y de su retorno y reciclaje. (p.957) todo esto se evidencia en el grafico 3.

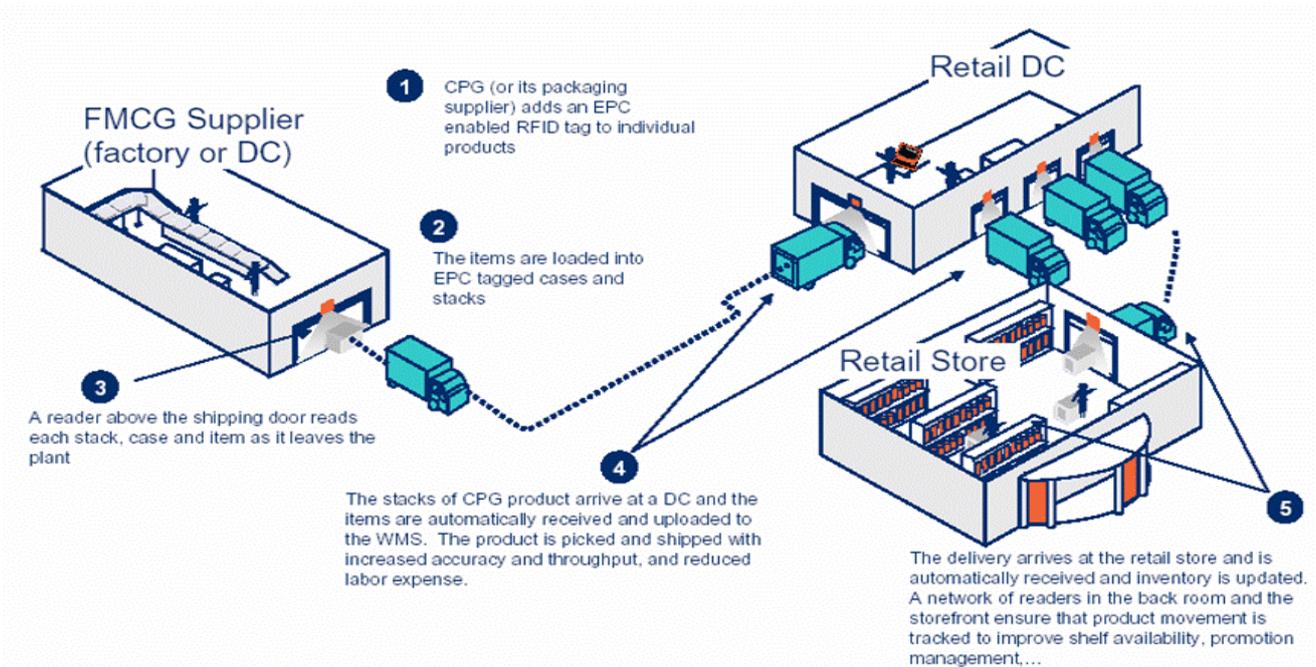


GRAFICO 3. Cadena de suministro o logística. Tomado de Empresa Servibarras, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones 2012.

Para una mejor implementación de los beneficios es necesario que se lleve a cabo esta tecnología en toda la cadena de suministros, es decir desde los proveedores hasta los clientes, logrando una completa trazabilidad de los productos, definida como “ capacidad de identificar un producto, como ha sido transformado, de donde proviene y a donde fue enviado y las relaciones entre identificación e información del producto, tomando nota que

la aplicación de dichos elementos dependerán de los objetivos” (Gonzalez, Lupin, & Bretón, 2004)

Estos beneficios se han visto reflejados en algunas organizaciones tanto a nivel nacional como internacional, un ejemplo claro de esto es Crystal Vestimundo que realizó una prueba piloto en la ciudad de Medellín que consistía en implementar el sistema RFID a partir de la colocación del tag en el centro de distribución y el envío de la mercancía a 2 de sus almacenes, los resultado que obtuvieron principalmente fueron: de 24 minutos que se demoraba un empleado en registrar una caja con 150 prendas, con el sistema de RFID tan solo tardaban 4 minutos aproximadamente, además el inventariado de 20,000 unidades tardaba 8 horas, requería de 15 empleados y se debía realizar durante la noche lo que aumentaba los costos por horas nocturnas y el tiempo de operación debido a la fatiga de los empleados, lo cual se mejoro sustancialmente en esta prueba en el tiempo, costos y operarios requeridos. (Mark, 2013)

Almacenes Éxito es otro de los casos reconocidos de la implementación de sistemas RFID, esta empresa realizo 3 pruebas pilotos en las cuales se trató de integrar grandes proveedores como lo son Noel y 3M, logrando un 100% de visibilidad del producto y mejorando la eficiencia operativa, además reduciendo automáticamente la falta de disponibilidad de productos tanto para los almacenes como a las industrias, por medio de avisos en tiempo real a los operarios de la planta de venta. (POINT, 2009)

A nivel internacional Macy’s ha implementado con éxito esta tecnología en muebles y ropa de cama, y ha comenzado con los jeans para hombre y la ropa interior femenina, con proveedores como Motorola, Checkpoint Systems, Inc. y Avery Dennison, y han logrado obtener todos los beneficios que ésta tecnología ofrece. (POINT, 2009)

Así como esta tecnología tiene grandes beneficios también tiene algunas desventajas como lo es la pérdida de privacidad; un ejemplo de esto es que el comprador de un artículo no tiene por qué saber de la presencia de la etiqueta o ser capaz de eliminarla. Además la etiqueta puede ser leída a cierta distancia sin conocimiento por parte del individuo, si un artículo etiquetado es pagado mediante tarjeta de crédito o conjuntamente con el uso de una tarjeta de fidelidad, entonces sería posible enlazar la ID única de ese artículo con la identidad del comprador. (Correa, 2005).

“El alto costo de los equipos lectores y del software, la poca precisión en el ingreso de datos mientras el código de barras supera el 99,9% de confiabilidad, algunas etiquetas de

radiofrecuencia caen incluso por debajo del 90%”Ademas “ Dificultades de los lectores de radio para detectar algunos productos dentro de las cajas, e interrupciones de la señal cuando es reflejada por el metal o absorbida por el agua” (Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, 2008: 22-37). (Juels, Rivest, & Szydlo, 2003: 103-111).

Según Escobar, Vargas, Quintero, & Acosta (2008) el avance de la tecnologia genera muchas oportunidades en todos los sectores del mercado. El RFID no solo las genera sino que tambien crea soluciones eficiente y sostenibles, que son importantes para las empresas que la implementan.

Mejorar el uso y la creacion de nuevas tecnologias existen normativas como ISO-15693 de lectura/escritura y ISO-14443, creando una importancia enorme en la utilización de tarjetas RFID para el desarrollo de aplicaciones y equipos.

Alguno de los sectores o áreas donde se han implementado los sistemas de radiofrecuencia son en el sector industrial, salud y militar para el control de inventarios, en el sector comercial y la industria manufacturera para la logistica y cadena de suministros, en oportunidades de negocio que se generen en el control de objetos, en el sector cientifico y biologico para el control de seres vivos, y por ultimo en el sector de la salud para el control del historial clinico. (p.22-37).

Es importante resaltar que los sistemas RFID son implementados en empresas de todo el mundo, y Brasil es uno de los paises donde este tema es de gran interes e importancia para las grandes, medias y pequeñas empresas, que buscan con estos sistemas mejorar todos sus procesos y asi ser mas competitivos en el mercado global. Debido a que se han realizado eventos, conferencias y actividades relacionadas solo con el sistemas RFID, por empresas como RFID Journal LIVE! Brasil en colaboracion con Hewlett-Packard, han generado un hito para el mercado brasileño, que cada vez es mas fuerte en la implementacion de tecnologia para el seguimiento de activos, gestion de inventarios y mejoramiento del servicio al cliente. (Pandini, 2012).

Tambien cabe mencionar que en Brasil se esta realizando un programa de reciclaje de HP basado en RFID para cumplir con las normas de la Política Nacional del gobierno brasileño de Residuos Sólidos (PNR), para consientizar y ayudar al manejo de estos materiales electronicos, teniendo un control del producto durante todo el ciclo de vida

desde que sale al mercado, durante su desarrollo y madurez hasta su declive donde debe ser reciclado o reutilizado.(Pandini, 2012).

Una de las empresas que ha incursionado en la aplicación del RFID en Brasil es Lufthansa Technik, quienes han reducido en un 80% el tiempo para la gestión de inventarios. Es una empresa encargada de gestionar la logística, transporte y suministro de equipos de la Aerolínea Alemana Lufthansa, la cual tiene problemas en cuanto al manejo, inventario y almacenamiento de la cantidad de artículos de consumo como pinturas, pegamento, cemento, grasa, adhesivos y otros materiales que tienen fechas de vencimiento y deben ser utilizados dentro de un cierto período de tiempo, para solucionar esto decidieron buscar una forma eficaz de administrar los suministros como materiales peligrosos para cumplir con los requisitos que exigen las leyes en cada país, por medio de identificación por radiofrecuencia en las etiquetas de los artículos para que los empleados identificaran los elementos que debían usar primero, sin que pasara la fecha de vencimiento. También se implementó este sistema en mejorar la gestión de mantenimiento, reparación y logística de carga.(Davara, 2010).

El único problema que se tuvo con la implementación del sistema fue que se tuvo que reemplazar las estanterías metálicas que tenía la empresa por unas de plástico, ya que la presencia de metal hace que las etiquetas sean más difíciles de leer. (RFID Journal Brasil, 2011).

Ya que esta tecnología presenta tantos beneficios se han hecho estudios para saber como va a ser el futuro de esta tecnología uno de estos estudios realizado por red.es “La tecnología RFID” el cual arrojó que en los próximos quince años la actual presencia de Internet en la vida cotidiana de las sociedades avanzadas irá más allá. Se espera una nueva revolución basada en la extensión del concepto de conexión de ordenadores y personas a conexión de objetos. Así, un numeroso grupo de objetos estarán interconectados online – la nevera pasará información con el supermercado, la lavadora con la ropa- en una comunicación en la que los servicios de Internet móvil y el despliegue de las redes móviles de nueva generación, con mayor velocidad de transporte de datos desde cualquier punto, abrirán un campo de oportunidades y modelos comerciales totalmente nuevos. Y en ellos, la tecnología por radiofrecuencia, junto a las tecnologías de detección, serán protagonistas. La combinación de ambas, dice el citado estudio, permitirá

crear los cada vez más frecuentes objetos inteligentes, autómatas, desde coches a edificios inteligentes.

En el caso concreto de la venta detallista, se trata de uno de los sectores más avanzados en cuanto a conocimiento y aplicaciones de la tecnología RFID. En el futuro, las ventajas que proporciona la identificación por radiofrecuencia para las empresas, se verá ampliada en su extensión a los usuarios. Desde reducción de las colas en los supermercados, la posibilidad de recoger información puntual en el punto de venta sobre precios, promociones o situación de los productos, la facilidad de conocer el proceso de fabricación desde su producción hasta la tienda, son ya de hecho realidades que en el futuro se verán acompañadas de otras múltiples aplicaciones. Aplicaciones en las que los dispositivos móviles serán los auténticos protagonistas. (Davara, 2010).

### COMENTARIO DE LOS AUTORES

Es necesario resaltar la importancia que tienen los sistemas RFID en la industria, ya que permiten la optimización de la cadena logística de las empresas, los tiempos requeridos para inventariar, localizar y llevar la mercancía, materia prima o producto terminado, además entrega información veraz y a tiempo que minimiza los errores humanos, lo que permite que se agregue valor a lo que se hace.

Es una tecnología que aunque con algunos detractores y problemas por el riesgo que existe de rastrear a las personas mediante los dispositivos, y de su elevado precio, los beneficios que generan y los riesgos que se evitan son mucho más altos comparado con su precio y los problemas que puedan surgir.

En la actualidad muchas empresas han visto reflejado en sus procesos los beneficios que se puede obtener al implementar esta tecnología, pero debería ser mucho más masivo su uso en el mercado a la luz de los casos de éxito que encontramos hoy en día.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez, J. M., & Cordero, B. L. (2002). *La gestión tecnológica*. Bogotá: Unidad de publicaciones Universidad Nacional.
2. Hidalgo, A. L. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Ediciones Pirámides.
3. Gomez, P. A. (2012). Tecnología por radiofrecuencia una ventana hacia el futuro. *Universidad Militar Nueva Granada*, 9.

4. Green, R. (2007). *Plataforma Tecnológica Regional*. Paris.
5. Bendavid, Y., Castro, L., & Lefebvre, L. (2006). EXPLORANDO LOS IMPACTOS DE LA RFID EN LOS PROCESOS DE NEGOCIOS DE UNA CADENA DE SUMINISTRO. *Journal of Technology Management and Innovation*, 31.
6. Gonzalez, F., Lupin, H., & Bretón, J. A. (2004). *Acuicultura: Producción, Comercio y trazabilidad*. España: Gesbiblo.
7. Ni, L., Liu, Y., Lau, Y., & Patil, A. (2004). LANDMARC: Indoor Location Sensing Using Active RFID. *Wireless Network*, 701-710.
8. Scavarda, L., Fihlo, C., & Kraemer, V. (2005). RFID na Logística: Fundamentos e Aplicações. *XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil*, 957.
9. TEIXEIRA, S. (2004) - Esta etiqueta é inteligente, *Revista Exame*, São Paulo, agosto. Ed. 823, nº 15, p. 100-101.
10. SRIVASTAVA, B. (2004) - Radio Frequency ID technology: The next revolution in SCM, *Business Horizons*, p11-12.
11. RFID TECHNOLOGIES CC, disponívelem <http://rapidttp.com/rfid>, acesso em 06/01/2005
12. WANT, R. - RFID A Key to Automating Everything, *Scientific American*, pp. 56-65, Janeiro 2004.
13. Mark, R. (2013). *RFID JOURNAL ESPAÑOL*. Recuperado el marzo de 2013, de <http://espanol.rfidjournal.com/noticias/vision?8978>
14. POINT, R. (18 de Agosto de 2009). *RFID POINT*. Recuperado el marzo de 2013, de <http://www.rfidpoint.com/noticias-destacadas/almacenes-exito-avanza-en-la-busqueda-de-los-beneficios-para-la-implementacion-de-la-rfidepc/>
15. Correa, A. (13 de Octubre de 2005). *RFID PASAPORTE ELECTRONICO*. Recuperado el Marzo de 2013, de <http://anita315.blogspot.com/2005/10/ventajas-y-desventajas-del-rfid.html>
16. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. (2008). Diseño e implementación de un sistema hospitalario basado en tecnología RFID: Computación ágil, inteligente y móvil. *Revista Científica*, 22-37.
17. Juels, A., Rivest, R., & Szydlo, M. (2003). The Blocker Tag. *RSA Laboratorios*, 103-111.
18. Escobar, C., Vargas, I., Quintero, A., & Acosta, A. (2008). Diseño e implementación de un sistema de hospitalario basado en tecnología RFID. *Revista Científica Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas*, 22-37.

19. Pandini, M. (29 de Noviembre de 2012). *RFID Journal LIVE! Brasil* . Recuperado el 2013, de RFID Journal LIVE! Brasil : <http://www.rfidjournalevents.com/brasil/portuguese/>
20. Davara, A. (13 de 10 de 2010). *RFID POINT*. Recuperado el 20 de 05 de 2013, de RFID POINT: <http://www.rfidpoint.com/noticias/rfid-tecnologia-de-futuro/>
21. RFID Journal Brasil. (2011). *RFID Journal Brasil*. Recuperado el 2013, de <http://brasil.rfidjournal.com/estudos-de-caso/vision?10671/2>