

**BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGIA DE  
IDENTIFICACION EN LOS PRODUCTOS PARA LOS PROCESOS  
LOGISTICOS: ALMACENES CORONA S.A.**

**INGRID LIZZETH ANGARITA NOVA  
ID: 000095420**



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL  
BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO II  
BUCARAMANGA  
2012**

**BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGIA DE  
IDENTIFICACION EN LOS PRODUCTOS PARA LOS PROCESOS  
LOGISTICOS: ALMACENES CORONA S.A.**

**INGRID LIZZETH ANGARITA NOVA  
ID: 000095420**

**Director  
Ing. Mercedes Tellez**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL  
BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO II  
BUCARAMANGA  
2012**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

**JURADO**

---

**JURADO**

---

**BUCARAMANGA, AGOSTO DE 2012**

## **DEDICATORIA**

Al creador de todo lo existente, mi musa de inspiración de quien proviene la sabiduría y la ciencia.

A mis padres piedra angular de mi vida, máxima expresión de amor, dulzura y comprensión

A mi familia y amigos cuna aliciente en la materialización de este sueño.

A todos ustedes con todo mi amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi gratitud a aquellas personas que hicieron parte de este proceso de formación y que me permitieron forjar un peldaño más para vida profesional.

A mi madre, quiero agradecer por la confianza que siempre depósito en mí, quién con su apoyo y amor incondicional impulsó a la culminación del objetivo trazado.

A mi familia y amigos, por sus consejos, por llevarme de la mano durante todos estos años, aconsejándome y sirviendo de soporte a mi vida.

A ALMACENES CORONA S.A, la empresa que me permitió adquirir el conocimiento y la experiencia para enfrentarme al mundo laboral.

A Andrés Peláez Gerente de la Cadena de Abastecimiento, quién depósito su confianza en mí para la construcción de este proyecto.

A la Ing. Amparo Téllez por su colaboración y enseñanza, por su contribución y orientación académica.

A Deisy Gelvez y Alejandra Galeano, por su amistad incondicional.

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	11
INTRODUCCIÓN .....	15
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	16
1.1 INFORMACIÓN GENERAL .....	16
1.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	16
1.3PROPUESTA DE VALOR .....	16
1.4 MISIÓN.....	17
1.5 VISIÓN .....	17
1.6 VALORES CORPORATIVOS.....	17
1.7 POLITICA DE CALIDAD.....	18
1.8 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	19
1.9 RESEÑA HISTORICA.....	20
2. DIAGNÓSTICO DE LAEMPRESA.....	22
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	23
3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	23
3.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO .....	23
4. ANTECEDENTES .....	24
5. JUSTIFICACIÓN .....	28
6. OBJETIVO GENERAL.....	29
6.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	29
7. METODOLOGÍA.....	30
8. MARCO REFERENCIAL.....	31
8.1 MARCO CONCEPTUAL.....	31
8.1.1 LOGÍSTICA .....	31
8.1.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	32
8.1.4 TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN .....	33
8.2 MARCO TEÓRICO .....	34

8.2.1	Tecnología con Código de Barras .....	34
8.2.2	Tecnología con RFID.....	44
9.	DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA .....	63
9.1	CADENA DE VALOR.....	63
9.2	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	64
9.2	CADENA DE SUMINISTRO .....	72
9.4	FLUJO DE INFORMACIÓN .....	75
9.4.1	Documentación del Proceso Logístico.....	75
9.4.1.1	Instructivos .....	75
9.4.2	Tecnología de Comunicación.....	76
9.3	ANÁLISIS DE LOS PROCESOS .....	76
9.3.1	Recibo de Mercancía.....	76
9.3.2	Ubicación y Almacenamiento .....	77
9.3.3	Entrega a Clientes.....	78
9.4	MATRIZ DOFA (Procesos logísticos) .....	79
9.6	VIABILIDAD TÉCNICA .....	80
9.6.1	Análisis de Cobertura .....	80
9.7	FACTIBILIDAD DEL PROYECTO .....	80
9.7.1	CODIGO DE BARRAS .....	80
9.7.2	RFID/ EPC.....	81
10.	IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN.....	84
11.	SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.....	92
12.	INDICADORES A MEJORAR .....	93
12.1	Indicadores que afectan a la Gerencia logística: .....	93
12.2	Indicadores que afectan los procesos de Operaciones logísticas: .....	93
13.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....	94
16.	BIBLIOGRAFIA.....	101

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estructura Organizacional.....	19
Figura 2: Estructura de Codificación .....	42
Figura 3: Tipos de Lectores RFID.....	51
Figura 4: Funcionamiento Antenas RFID .....	52
Figura 5: Estructura TAGS .....	56
Figura 6: Ventajas tecnología EPC/RFID.....	57
Figura 7: EPC En la Cadena de Abastecimiento .....	60
Figura 8: CADENA DE VALOR PERSPECTIVA LOGÍSTICA .....	63
Figura 9: PROCESOS LOGISTICOS CRÍTICOS .....	64
Figura 10: Proceso de Recibo.....	67
Figura 11: Procesos Aseguramiento de Pedidos.....	70
Figura 12: CADENA DE SUMINISTRO ALMACENES CORONA S.A .....	74
Figura 13: Matriz DOFA .....	79
Figura 14: Pasos plan de implementación .....	94



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Implementación del RFID en Empresas .....	25
Tabla 2: Galería de Códigos.....	38
Tabla 3: Proveedores Internacionales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4: Costos Código de Barras .....	81
Tabla 5: Costos Tecnología RFID .....	82
Tabla 6: Pronóstico Ajustes anuales de Inventario.....	83
Tabla 7: VPN y TIR .....	83
Tabla 8: Pasos Implementación Tecnología RFID .....	95

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Proceso actual de recibo .....	84
Gráfico 2: Consecuencias Proceso recibo .....	85
Gráfico 3: Tiempo promedio procesos Hipercentros .....	85
Gráfico 4: Tiempo promedio procesos Tiendas .....	86
Gráfico 5: Conocen tecnologías de Identificación de productos.....	87
Gráfico 6: Tipo de tecnología que conocen .....	87
Gráfico 7: La empresa requiere de una tecnología de identificación.....	88
Gráfico 8: Causales de la necesidad de una tecnología.....	88
Gráfico 9: Impacto Código de barras .....	89
Gráfico 10: Conocen beneficios de implementar RFID.....	90
Gráfico 11: Impacto Tecnología RFID .....	91

## GLOSARIO

**Radiofrecuencia:** Es un sistema de captura de información, que se basa en la comunicación de datos a través de frecuencias de radio a partir de la utilización de etiquetas dotadas de un microchip y un circuito integrado a modo de antena. La tecnología RFID en conjunto (Tarjetas con tags y antenas Lectoras) entrega un rango de lectura, memoria y versatilidad de programación para la integración de sistemas de control de acceso, seguridad, autorización y hasta compras.

**EPC (Electronic Product Code):** número almacenado en el tag, el cual es derivado del código de barras, la principal diferencia consiste en que el código EPC cuenta con una serialización, lo que hace que se pueda identificar cada producto en forma única.

**Tag o etiqueta inteligente:** este dispositivo contiene una antena utilizada para emitir y recibir información y un microchip utilizado para almacenar la información que identifica de forma única un objeto.

**Reader o Lector:** Son equipos encargados de emitir señales por medio de sus antenas y activar a los tags, cuando los tags son activados estos envía la información contenida en ellos al reader. Cuando la información es recibida por los readers estos la envían a los sistemas de información para realizar un proceso de negocio como puede ser, un movimiento de inventarios, un registro de trazabilidad o el seguimiento a un activo fijo o retornable.

**Antena de RFID:** Va conectada al lector de RFID, puede ser de varios tamaños y formas, dependiendo de la distancia de comunicación requerida para el desempeño del sistema. La antena activa el tag y transmite los datos emitiendo ondas.

**Software Middleware:** Software que actuará como sistema nervioso de la red, encargado de la administración y movimiento de los flujos de datos EPC.

**Servidor PML -Physical Markup Language:** Servidor para almacenar información adicional de los ítems mediante un lenguaje estándar.

**Logística:** Proceso que gerencia estratégicamente el movimiento y el almacenamiento de materia primas y productos terminados desde los proveedores, a través de la empresa hasta el cliente y/o consumidor.

**Inventarios:** Son los productos adquiridos por la empresa para fines de comercialización o para ser utilizados en las diferentes actividades de los procesos.

**Control de inventarios:** Es el seguimiento que se hace a los productos para garantizar las actividades misionales de la empresa.

**Efectividad:** Medida de impacto de la gestión tanto en el logro de los resultados planificados, como en el manejo de los recursos utilizados y disponibles.

**Eficacia:** Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

**Eficiencia:** Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

**Trazabilidad:** Permite gestionar el proceso productivo, desde la elección de las materias primas a la distribución y almacenamiento de los productos elaborados.

Los métodos de identificación y etiquetado son clave para seguirle la pista y garantizar la seguridad de los usuarios.

**Cadena de suministro:** Es la interrelación de los procesos comercial, logístico y financiero, desde el cliente final hasta los primeros proveedores relevantes. Entre las actividades más importantes de la cadena se encuentra: lanzamiento de nuevos productos en conjunto, promociones en conjunto, merchandising, abastecimiento de cargas iniciales, reposición continua, manejo de devoluciones, acuerdos de precios, descuentos, cobranzas, pagos.

**Gestión de la cadena de suministro:** Suministrar bienes y servicios que brinden valor al cliente final. Para su eficiencia se requiere de los siguientes elementos: conectividad tecnológica, colaboración en planificación y toma de decisiones, sincronización inter e intra-organizacional, asignación de activos y recursos en oportunidades más rentables de la cadena, escalabilidad.

## RESUMEN

El presente proyecto de grado contiene información investigativa y comparativa sobre los beneficios de implementar una tecnología como el código de barras ó RFID para la mejora en los procesos logísticos en la empresa Almacenes Corona S.A.

La primera etapa el proyecto está compuesta por las generalidades de la empresa, donde se define el tipo de negocio y productos que se comercializa. Igualmente, se realiza un diagnóstico de los procesos logísticos con el fin de identificar lo más críticos y que permiten la aplicación del estudio investigativo y comparativo de las dos tecnologías, donde se analizan los beneficios que cada una aporta para la mejora de estos procesos. La siguiente etapa consiste en analizar el impacto que trae en los usuarios la incursión de una tecnología de identificación de productos mediante la aplicación de un instrumento tipo encuesta realizada a todos los supervisores de cada punto de venta a nivel país y se analizan las ventajas y desventajas para Almacenes Corona S.A. que trae la implementación según la investigación realizada.

Posteriormente, se realiza un estudio de costos de cada tecnología y a su vez se evalúa desde el punto de vista financiero si es viable para la empresa la implementación de las tecnología según los resultados beneficio vs el costo. Finalmente, se selecciona la tecnología RFID como la más viable y se establecen los rasos que la empresa debe tener en cuenta para su implementación.

**Palabras claves:** Tecnología RFID, Código de Barras, Cadena de suministro, estudio financiero, identificación de productos.

## ABSTRACT

This graduation project contains research information and comparative benefits of implementing a technology such as bar code or RFID to improve logistics processes in the company Almacenes Corona S.A.

The first stage of the project consists of an overview of the company, which defines the type of business and products sold. Likewise, a diagnosis of logistics processes in order to identify the most critical and which permit the application of research and comparative study of the two technologies, which analyze the benefits that each brings to the improvement of these processes. The next step is to analyze the impact it brings to users the incursion of a product identification technology by applying a poll conducted for all supervisors of each point of sale at the country level and analyzes the advantages and disadvantages for Corona SA that brings the implementation according to research.

Subsequently, a study of costs of each technology and in turn is evaluated from the standpoint of financial feasibility for the company implementing the technology on the cost vs. benefit results. Finally, RFID technology is selected as the most viable and down the rank and file that the company should consider for implementation

**Keywords:** RFID, Barcode, supply chain, financial study, identification of products.

## INTRODUCCIÓN

En este proyecto se realiza una investigación acerca de los beneficios que trae para la empresa ALMACENES CORONA S.A en la mejora de los procesos logísticos con la implementación de una tecnología como el RFID y/o el Código de barras, basada en la captura automática de datos.

Las cadenas de suministro requieren buscar herramientas que les permitan mejorar sus procesos con el fin de obtener ventajas competitivas, el implementar una tecnología de información de productos ayudará a la empresa a agilizar y mejorar sus procesos, disminuyendo costos logísticos por la operación, aumento en las ventas y satisfacción de los clientes internos y externos en la velocidad de respuesta y acceso a la información.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario realizar una comparación de las dos tecnologías con el fin de identificar las ventajas y desventajas que cada una de ellas contribuya a la mejora de sus procesos y se realiza un estudio de costos de cada tecnología y a su vez se evalúa desde el punto de vista financiero si es viable para la empresa la implementación de las tecnología según los resultados beneficio vs el costo.

Finalmente, se selecciona la tecnología RFID como la más viable y se establecen los rasos que la empresa debe tener en cuenta para su implementación.

## 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 1.1 INFORMACIÓN GENERAL



**RAZÓN SOCIAL:** Almacenes Corona S.A.

**NIT:** 8605004808

**DIRECCIÓN:** Av. EL Dorado 86-85

**TELEFONO:** 4279300

**CIUDAD:** BOGOTÁ DC.

### 1.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Vendemos soluciones completas de remodelación con énfasis en los productos CORONA.

### 1.3 PROPUESTA DE VALOR

Brindamos una experiencia de compra memorable al consumidor que le simplifique y haga amable el proceso de transformar sus espacios, a través de una asesoría cálida, personalizada y competente, un portafolio completo de productos y servicios ajustado a sus necesidades, y un compromiso de innovación permanente, a precios competitivos, con garantía y respaldo.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> ALMACENES CORONA S.A.: Sistema de gestión de Calidad. [En línea] [Citado: 15 de enero de 2012] Disponible en:  
[http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/gc\\_procesos\\_sgc/areas\\_centrales\\_ma\\_sdetalle.asp?cid=1376&did=2979](http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/gc_procesos_sgc/areas_centrales_ma_sdetalle.asp?cid=1376&did=2979)



## **1.4 MISIÓN**

Trabajamos para que el cliente nos RECOMIENDE, haciendo realidad sus sueños de remodelación. El propósito central se asemeja en gran medida a lo que se refleja día a día en cada una de las acciones que hacemos hacia el interior y hacia el exterior de la empresa. Nuestro propósito central es nuestro credo y se convierte en nuestra razón de ser como empresa.

## **1.5 VISIÓN**

En el 2016 Almacenes Corona será la mejor cadena de almacenes en el negocio de remodelación de hogares e instituciones en Colombia, ofreciendo una solución completa para los segmentos de consumidor final: Juan José, Jenny, Edgar y Leydi. Para el mercado institucional alcanzará un margen Ebitda del 8% de las ventas presupuestadas en el 2010. Las ventas alcanzarán los 600 mil millones de pesos.

## **1.6 VALORES CORPORATIVOS**

- Seamos pasión por el servicio a nuestros clientes
- Seamos innovadores
- Seamos cada vez mejores
- Seamos personas íntegras
- Seamos ejemplo de respeto por los demás y compromiso con su desarrollo
- Seamos austeros y sencillos
- Seamos responsables con nuestra sociedad

## 1.7 POLITICA DE CALIDAD

Hacemos realidad los sueños de nuestros clientes de transformar sus espacios creando ambientes para disfrutar, brindando una experiencia de compra memorable que le simplifique el proceso de la transformación.

A través de una asesoría cálida, personalizada y competente, un portafolio completo de productos y servicios ajustados a sus necesidades y precios competitivos con garantía y respaldo.

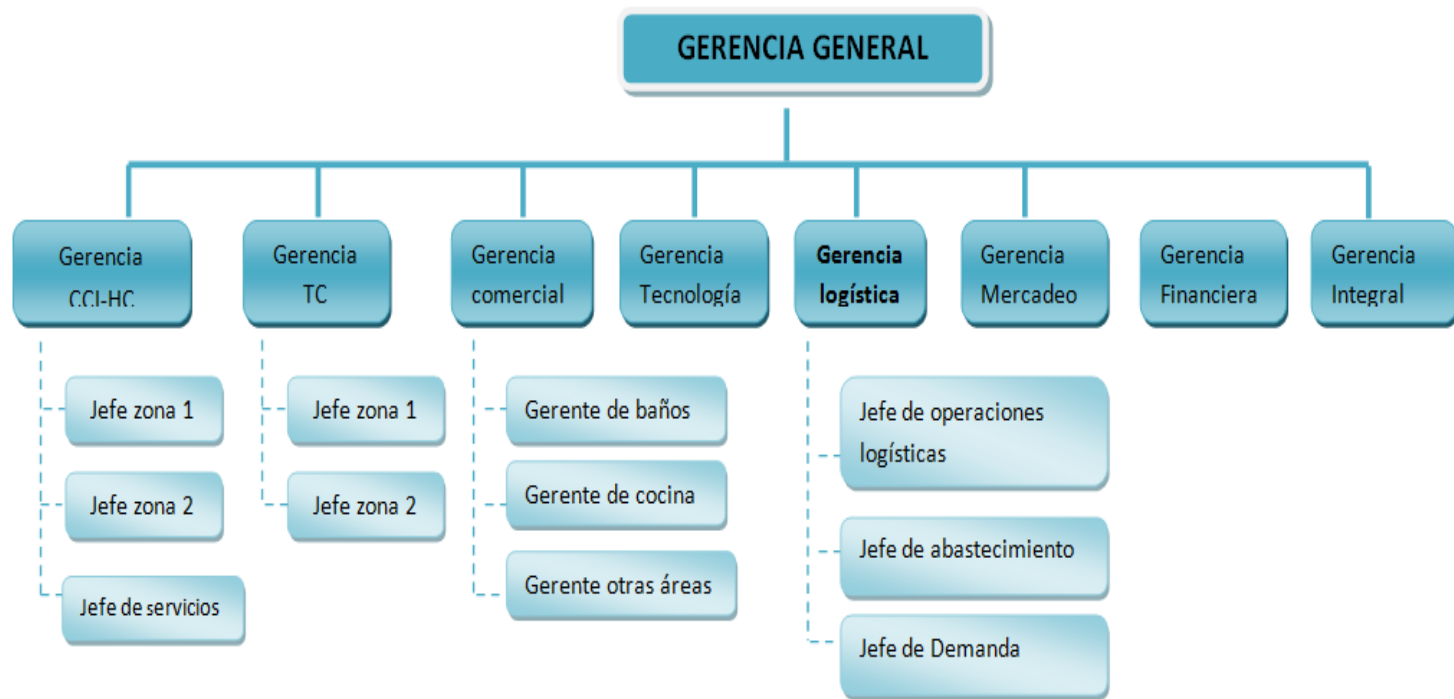
Para esto, contamos con un proceso de aprendizaje e innovación permanente que nos garantiza el desarrollo de nuestro talento humano, un conocimiento profundo de las necesidades los clientes acorde con nuestros valores y por ende, el mejoramiento continuo de nuestros procesos para asegurar su lealtad en el tiempo.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> ALMACENES CORONA S.A.: Sistema de gestión de Calidad. [En línea] [Citado: 15 de enero de 2012] Disponible en:  
[http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/gc\\_procesos\\_sgc/areas\\_centrales\\_masdetalle.asp?cid=1376&did=2979](http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/gc_procesos_sgc/areas_centrales_masdetalle.asp?cid=1376&did=2979)

## 1.8 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Figura 1: Estructura Organizacional



Fuente: Almacenes Corona S.A.

## 1.9 RESEÑA HISTORICA

1965 fecha en la que se empezó a gestar lo que sería hoy la compañía. En esa época la Organización poseía “Salas de exhibición”, cuyo objetivo, como su nombre lo indica, era la exhibición de productos Corona. Las redes comerciales Pedernal Corona, Distribuidora de Azulejos Corona y Comercial Madeflex y sus distribuidores llevaban los clientes a las salas a visualizar los productos que compraban.

El esquema de salas de exhibición adquirió mucha importancia para la Organización debido a su éxito entre los distribuidores y a que se habían convertido en un centro de referencia para los clientes.

### **Evolución**

Fundada en los 70’s como brazo comercial de las fábricas de la Organización Corona.

- En los 80’s, se abren almacenes Mancesa y Corona.
- En los 90’s, debido a la apertura económica, se inicia un desarrollo de los negocios orientados hacia el cliente como eje central. Se inicia desarrollo del concepto de retail moderno.
- En 2000, nace como unidad de negocio independiente y se separa de las organizaciones fabriles.

En el segundo trimestre 2006 se realiza el cambio de razón social de Arcesa S.A. a **ALMACENES CORONA S.A.** Esta decisión corporativa de cambio de marca busca reforzar la marca Corona no solamente a nivel fabril, sino también a nivel minorista y darle una proporción más allá de lo Cerámico que refleje un concepto de bienestar para el consumidor donde pueda remodelar sus espacios y hacer sus sueños realidad.

Almacenes CORONA S.A., se ha caracterizado por evolucionar permanentemente en su gestión, tanto en el escenario administrativo y gerencial, como en aspectos de carácter comercial. Nuestras acciones tienen

un marco con visión de largo plazo, sin dejar de atender los resultados positivos que debe entregar la compañía en el corto plazo.

En la actualidad contamos con 37 puntos de Venta y operamos bajo una estrategia multiformato: 15 Hipercentros Corona, 13 Tiendas Cerámicas y 3 Corona Centros de Inspiración. Estos puntos de venta están distribuidos en las principales ciudades del país: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena, Pereira, Santa Marta y Valledupar.

Nuestra gente es nuestra mayor diferenciación, por lo que nos preocupamos diariamente de contar con el mejor talento debidamente preparado para alcanzar las expectativas de nuestros clientes. Contamos hoy en día con 583 asociados directos.

Acogiendo una metodología que facilite un enfoque sistémico, definimos la Ideología Central, acordamos el Propósito que nos inspira e identificamos los Valores que ponen marco de acción a nuestro diario actuar.

## 2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

Almacenes Corona S.A. ofrece a sus clientes variedad de productos para la remodelación del hogar, el 80% de sus ventas corresponden a proveedores que provienen de la familia CORONA como lo son: SUMICOL, GRIVAL Y COLCERAMICA; el restante pertenece a proveedores terceros. El área de logística es la encargada de garantizar las entregas oportunas y coordinadas a los clientes, a través de una gestión óptima a lo largo de la cadena de abastecimiento.

Actualmente la empresa no se encuentra tecnificada, lo que conlleva a que sus procesos sean más demorados y por ende menos eficientes, afectando entre ellos al proceso de recepción de mercancía, almacenamiento y entrega de productos.

El Centro de Distribución y puntos de venta a nivel país han establecido una ***malla horaria semanal*** para recibir la mercancía de los proveedores nacionales e internacionales, con el fin de cumplir una planeación y asegurar este proceso y controlar el ingreso de mercancía de acuerdo a la capacidad de cada punto.

Se evidencia que algunas de las consecuencias por la carencia de una tecnología de identificación de productos son las siguientes:

- Demora en los tiempos de recibo y almacenamiento de la mercancía.
- Descuido en la gestión de otros subprocesos importantes y propios del recibo de mercancía, entre ellos gestionar facturas que se encuentran en error, solicitud de notas créditos; etc.
- Se presentan elevados valores en ajustes de inventario, uno de los motivos es por robo de mercancía.
- Se presentan altos niveles de inventario no deseado.
- No manejan de la información en tiempo real.

En este orden de ideas, la empresa debe asegurar y promover la eficiencia de los procesos, teniendo como punto de partida la implementación una tecnología que permita abolir lo anterior y obtener un mejoramiento en los procesos.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cual tecnología de identificación de productos es la más viable para implementar en Almacenes Corona S.A?

#### **3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La necesidad que tienen las empresas de ser cada día más competitivas en el mercado con respecto a sus competidores permite que estén en la búsqueda constante de adoptar, innovar e implementar ideas y/o herramientas efectivas que el ayuden a obtener una adecuada gestión en sus procesos internos y externos.

Almacenes Corona S.A requiere de la implementación de una tecnología para identificar los productos que llegan a sus bodegas y así mejorar sus procesos logísticos; los cuales contribuirán a tener control en sus inventarios; disminución en tiempos y obtención de la información en tiempo real. etc.

#### **3.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO**

El alcance de este proyecto pretende dar a conocer la viabilidad de la implementación de una tecnología de identificación de productos, la cual comprende desde su fase investigativa de las tecnologías, la evaluación y comparación en términos de beneficios y costos, hasta la selección y plan de implementación.

El proyecto se limita a la empresa Almacenes Corona S.A quién definirá si implementará la tecnología propuesta en todos los puntos de venta a nivel país.

## 4. ANTECEDENTES

Desde la llegada de la industrialización las empresas han buscado la forma de diseñar e implementar diferentes herramientas que les permitan obtener una mejora significativa en sus procesos, la tecnología ha jugado un rol muy importante para la solución de los problemas que afectan la productividad y efectividad a lo largo de la Cadena de Suministro.

El código de barras estándar surgió como tal en Estados Unidos en 1973, a través de una entidad denominada UCC, que desarrolló el sistema para que fuera aplicado sólo a nivel nacional (de doce dígitos). Los resultados arrojaron un balance positivo y así fue como algunas entidades establecidas en Europa adoptaron el programa siguiendo el ejemplo de los estadounidenses, agregándole un dígito más. Posteriormente, cuando se comenzó a conformar la Comunidad Económica Europea, varios países del área decidieron unificar un sólo código que tuviera aplicación en todo el bloque. De ahí nació la idea de crear un organismo que liderara el desarrollo de un sistema estándar global y multisectorial para la identificación de productos, servicios y localizaciones, con el propósito de facilitar un lenguaje común para el comercio internacional. La idea se gestó y dio nacimiento a la EAN, “EUROPEAN ARTICLE NUMBERING ASSOCIATION” constituida en Bélgica en 1977. Rápidamente se extendió a los cinco continentes y, en la actualidad, la organización cuenta con cerca de 65 países miembros. El nombre fue cambiado por **eEAN Internacional**. De esta forma, EAN es la organización matriz a nivel internacional en los campos de la codificación e identificación normalizada o Intercambio Electrónico de Documentos (EDI) mediante la interconexión de ordenadores entre clientes y proveedores.<sup>3</sup>

A diferencia del código de barras, la tecnología de identificación por radiofrecuencia se encuentra en la fase de evaluación por las empresas para su implementación, ya que requiere de una alta inversión. Sin embargo los empresarios le están apostando a esta nueva tecnología y estos son algunos de los proyectos que se han realizado en el país.

---

<sup>3</sup> Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/47945791/4/%C2%BFCOMO-SURGE-EL-CODIGO-DE-BARRAS>



**Tabla 1: Implementación del RFID en Empresas**

<b>EMPRESA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL</b>	El proyecto desarrollado por Noel fue el primero en realizarse en Colombia. Se realizó en un ambiente real y con procesos reales utilizando el estándar internacional definido por EPCglobal y es la primera empresa vinculada a EPCglobal en Colombia. Como primer paso hacia una futura implementación del sistema EPC, se desarrolló en Noel un piloto a nivel de pallets o estibas para conocer su funcionamiento en un ambiente real. Este proyecto se concentró en la identificación de unidades logísticas, donde se trabajó con un equipo multidisciplinario, por un período de más de 6 meses.
<b>OFF CORSS</b>	Decidió realizar pruebas con EPC, con el fin de hacer un análisis de la viabilidad de implementar esta tecnología en sus procesos e iniciar el camino de aprendizaje en las últimas tendencias mundiales tanto tecnológicas como logísticas. Con el apoyo de GS1 Colombia y de los proveedores de tecnología involucrados en el piloto, Off Corss ha logrado identificar, analizar y cuantificar los beneficios que puede obtener mediante una implementación del sistema EPC, visualizando el comportamiento de esta solución en sus procesos con las características propias de su operación.
<b>PRODUCTOS FAMILIA-SANCELA</b>	Finalizó la etapa de implementación de su proyecto de RFID en su planta de Cajicá (Bogotá, Colombia); proyecto emprendido desde finales del 2006, para el control de algunos de sus procesos internos. El objetivo de este proyecto es optimizar el flujo de productos entre la línea de producción y su Centro de 32 Distribución, controlando su movimiento, su ubicación y las existencias, lo que les ha permitido acceder a información exacta y en línea. La segunda etapa de este proyecto incluye la implementación en todas sus plantas.

Fu

Proyectos que se han realizado en empresas de diferentes países:

EMPRESA	DESCRIPCIÓN
<b>UNILEVER</b>	(Ángeles, 2005): es una empresa mundial que maneja productos de consumo masivo tales como alimentos y cuidado personal entre otros; implementó un sistema de control de movimiento y trazabilidad de pallets en su almacén de producto terminado basado en RFID/EPC. El impacto de la implementación de la radiofrecuencia en Unilever ha sido el incremento de pallets manipulados por día y la disponibilidad de información logística para la toma de decisiones, lo cual se traduce en reducción de costos y aumento de la eficiencia.
<b>UNITED BISCUITS</b>	(Ángeles, 2005): es una empresa de alimentos del Reino Unido que implementó RFID/EPC para el control de movimiento de materias primas, el pesaje, mezcla y cocción involucrados en la preparación de tortas, galletas y comidas preparadas. La operación del sistema de radiofrecuencia consiste en la lectura de tags montados en un bin (cubo) que se encuentran en el comienzo del proceso y que permiten verificar que no haya errores. El impacto de la implementación de este sistema se debe a que su ambiente de operación presenta metales y humedad, lo cual se convierte en caso de referencia de empresas que operen en condiciones similares. En cuanto a las mejoras operacionales, debido al uso de la radiofrecuencia, la empresa reporta mejoramiento de la eficiencia, confiabilidad de la información, seguimiento en la trazabilidad de los productos y disminución de errores.

<p><b>METRO GROUP</b></p>	<p>(GS1 Colombia, 2008a): es una cadena de retailers con aproximadamente 2.400 puntos de venta presentes en treinta países. En la actualidad desarrolla un proyecto denominado TheFutureStore, basado en RFID/ EPC, el cual es una integración de las empresas Metro Group, SAP e Intel, para desarrollar un supermercado inteligente a través de la implementación de un tag en todos los productos con el fin de controlar los inventarios en tiempo real, poseer un sistema automático de abastecimiento y un sistema híbrido de código de barras, realizar promociones personalizadas y aumentar la trazabilidad de los clientes, entre otros.</p>
<p><b>WAL MART PROCTER &amp; GAMBLE</b></p>	<p>(Deeb, 2006): es uno de los más grandes retailers en el mundo con ingresos a 2005 de USD\$285 billones. Posee aproximadamente 1,6 millones de empleados, 1.000 tiendas y 70.000 proveedores mundiales. En cuanto al uso de sistemas de RFID/EPC en la logística, se han utilizado para la identificación de productos (lo cual le ha permitido aumentar su rotación en casi 10%); para compartir información con proveedores; para la trazabilidad de cargamentos y pedidos; para que los consumidores puedan revisar información de inventario real acerca de los productos entregados y almacenados en las tiendas; y para desarrollar un sistema de descarga de camiones que permite a los trabajadores conocer dónde y con qué prioridad deben ser ubicadas las cajas en las estanterías. Finalmente, se debe indicar que el uso de radiofrecuencia en Wal-Mart ha permitido que este aumente su eficiencia operacional, nivel de satisfacción del cliente y la promoción de la difusión de aplicación de dicha tecnología, ya que posee programas de apoyo para que sus proveedores lo implementen mundialmente.</p>

4

---

<sup>4</sup>CORREA ESPINAL, ALEXANDER; ALVAREZ LOPEZ, CARLOS ESTEBAN y GOMEZ MONTOYA, RODRIGO ANDRÉS. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA, CÓDIGO DE BARRAS Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO. *estud.gerenc.* [online]. 2010, vol.26, n.116 [citado 2012-03-25], pp. 115-141.

## 5. JUSTIFICACIÓN

La idea de realizar un estudio de viabilidad para implementar una tecnología de identificación de productos en Almacenes Corona S.A es un proyecto que cobra valor para la empresa, puesto que le proporciona información para analizar si sus procesos logísticos son realmente efectivos y competitivos. Para el área de logística es de suma importancia gestionar procesos que permitan llevar a cabo un buen manejo y control de inventarios, con el fin de evitar problemas de desabastecimiento; tener información del portafolio de productos en tiempo real y disminuir procesos, todo con el único propósito de tener un mejoramiento continuo y así cumplir con la satisfacción del cliente y trabajar para que ellos nos recomienden.

Las empresas siempre buscan mejorar sus procesos con el fin de obtener ventajas competitivas, el implementar una tecnología de información de productos a nivel país permitirá a Almacenes Corona S.A agilizar y mejorar sus procesos, disminuyendo costos logísticos por la operación, aumento en las ventas y satisfacción de los clientes internos y externos en la velocidad de respuesta y acceso a la información.

Otra de las razones que hace ambicioso e interesante este proyecto, es que la empresa actualizó su software ERP denominado *PEOPLE SOFT* 9.1, por lo cual no es coherente que la empresa avance en temas como estos y descuide otros como lo planteado, es necesario que si la empresa quiere dar un salto tecnológico lo realice en forma alineada.

Por tal motivo éste proyecto está orientado a la selección de una tecnología que le permita mejorar procesos logísticos, aplicando los conocimientos pertinentes y propios de Ingeniería Industrial adquiridos en el transcurso de la formación académica recibida, donde se realizaran investigaciones y respectivos análisis de la misma que sirvan como punto de partida para realizar una propuesta de implementación de un sistema de codificación y/o identificación de productos.

## **6. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un proceso investigativo exhaustivo, que permita evaluar y seleccionar la mejor alternativa como propuesta para la implementación de una tecnología de identificación de productos en Almacenes Corona S.A.

### **6.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar los procesos logísticos más críticos de la empresa.
- Identificar las ventajas y desventajas que implica para Almacenes Corona S.A la incursión de una tecnología de identificación de productos en sus procesos logísticos.
- Investigar y comparar alternativas en términos de costo y beneficio la implementación de tecnologías de identificación de productos.
- Evaluar y seleccionar la mejor alternativa de implementación.
- Proponer la mejor alternativa y realizar la respectiva planeación de su implementación.

## 7. METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es recopilar información que sirva como punto de partida para conocer, evaluar y seleccionar las tecnologías en mención, de igual forma conocer el impacto que ésta tendría en la organización.

El proceso de investigación exige una secuencia de pasos que giran en torno a la obtención de información. La secuencia de actividades para el desarrollo es la siguiente:

1. Búsqueda de Información: se tendrán en cuenta el material en internet, donde hayan hecho estudios similares, publicaciones en revistas.etc.
2. Filtro de información: Se hará un filtro, edición y verificación de la información obtenida.
3. Evaluación de las tecnología: mediante la utilización de formulas financieras se hallara el costo de la implementación de las tecnología con Código de barras y RFID.
4. Selección de la mejor alternativa: Según los datos obtenidos por la evaluación y el análisis beneficios vs. Costos se escogerá la mejor alternativa.
5. Impacto en la organización: se realizará un instructivo tipo encuesta, para conocer la opinión de los logísticos de los puntos de venta quienes serían los usuarios de la tecnología a implementar.

Por ser una población pequeña, la encuesta se aplicara a los 36 supervisores de los puntos de venta.

## 8. MARCO REFERENCIAL

### 8.1 MARCO CONCEPTUAL

#### 8.1.1 LOGÍSTICA

La logística es el arte de planear y coordinar todas las actividades y procesos necesarios para que un producto o servicio se genere y llegue al punto donde y cuando el cliente final lo requiere, optimizando el costo.

Permite asegurar la distribución de nuestro producto o servicio en el mercado. En un sentido medio, es coordinar y alinear las fuentes de producción a los mercados según su demanda. Y en un sentido amplio, es planear, coordinar y ejecutar los procesos que aseguren el flujo de las materias primas, componentes, existencias en proceso y productos terminados de tal manera que éstos lleguen al consumidor en el momento adecuado y en el lugar correcto, minimizando los costos y las existencias finales.

Es necesario recalcar que uno de los aspectos más importantes para la Mejora Continua de la Logística es lograr el correcto **manejo de la información**, de manera tal de que no solamente se pueda completar un ciclo transaccional con ella, sino que nos permita establecer variables de monitoreo, llamados KPI por sus siglas en inglés (*Key Performance Indicators*), que nos permitan analizar la calidad y capacidad de nuestros procesos y cuando están en control y cuando fuera de este.<sup>5</sup>

En el caso de una empresa intermitente es el estudio de la planeación y control del flujo de materiales y de información dentro de una empresa para lograr la satisfacción del cliente al ofrecer un producto o un servicio.

---

<sup>5</sup> CRONE Sven. Distribution&Logistics. [En Línea][ Consultado: 02/03/12] Disponible en: <http://www.distribucion-y-logistica.com/logistica/definiciones/logistica-definicion.html>

### **8.1.2 CADENA DE SUMINISTRO**

Es un sistema logístico complejo, en el cual se desea planificar y controlar el flujo de materiales y de información desde el proveedor hasta la entrega del producto.

La gestión de la cadena de suministros (SCM por sus siglas en inglés, SupplyChain Management), está surgiendo como la combinación de la **tecnología** y las mejores prácticas de negocios en todo el mundo. Las compañías que han mejorado sus operaciones internas ahora están trabajando para lograr mayores ahorros y beneficios al mejorar los procesos y los intercambios de información que ocurren entre los asociados de negocios.

"La Gestión de la Cadena de Suministro es la planificación, organización y control de las actividades de la cadena de suministro. En estas actividades está implicada la gestión de flujos monetarios, de productos o servicios de información, a través de toda la cadena de suministro, con el fin de maximizar, el valor del producto/servicio entregado al consumidor final a la vez que disminuimos los costes de la organización".<sup>6</sup>

### **8.1.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones. (Peña, 2006).

Otros autores como Peralta (2008), de una manera más acertada define sistema de información como: conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Teniendo muy en cuenta el equipo computacional necesario para que el sistema de información pueda operar y el recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

---

<sup>6</sup> CADENA DE SUMINISTRO. [Sin Autor] [En línea] [Consultado: 03/03/2012] Disponible en: [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/cadenasuministro/default2.asp](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/cadenasuministro/default2.asp)



Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: **entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.** (Peralta, 2008)<sup>7</sup>

#### 8.1.4 TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

- ✓ Es necesario establecer que la tecnología de la información (TI) se entiende como "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La tecnología de la información se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones (Bologna y Walsh, 1997: 1).
- ✓ La tecnología de la Información (TI) está cambiando la forma tradicional de hacer las cosas, las personas que trabajan en gobierno, en empresas privadas, que dirigen personal o que trabajan como profesional en cualquier campo utilizan la TI cotidianamente mediante el uso de Internet, las tarjetas de crédito, el pago electrónico de la nómina, entre otras funciones; es por eso que la función de la TI en los procesos de la empresa como manufactura y ventas se han expandido grandemente. La primera generación de computadoras estaba destinada a guardar los registros y monitorear el desempeño operativo de la empresa, pero la información no era oportuna ya que el análisis obtenido en un día determinado en realidad describía lo que había pasado una semana antes. Los avances actuales hacen posible capturar y utilizar la información en el momento que se genera, es decir, tener procesos en línea. Este hecho no sólo ha cambiado la forma de hacer el trabajo y el lugar de trabajo sino que también ha tenido un gran impacto en la forma en la que las empresas compiten (Alter, 1999).
- ✓ Utilizando eficientemente la tecnología de la información se pueden obtener ventajas competitivas, pero es preciso encontrar procedimientos acertados para mantener tales ventajas como una constante, así como disponer de cursos y recursos alternativos de acción para adaptarlas a las necesidades del momento, pues las ventajas no siempre son permanentes. El sistema de información tiene

---

<sup>7</sup>DuanyDangel, Armando. Centro de Estudio de Desarrollo Agrario y Rural.  
Disponible en: <http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/definicion>

que modificarse y actualizarse con regularidad si se desea percibir ventajas competitivas continuas. El uso creativo de la tecnología de la información puede proporcionar a los administradores una nueva herramienta para diferenciar sus recursos humanos, productos y/o servicios respecto de sus competidores (Alter, 1999). Este tipo de preeminencia competitiva puede traer consigo otro grupo de estrategias, como es el caso de un sistema flexible y las normas justo a tiempo, que permiten producir una variedad más amplia de productos a un precio más bajo y en menor tiempo que la competencia.

- ✓ Las tecnologías de la información representan una herramienta cada vez más importante en los negocios, sin embargo el implementar un sistema de información de una empresa no garantiza que ésta obtenga resultados de manera inmediata o a largo plazo.
- ✓ En la implementación de un sistema de información intervienen muchos factores siendo uno de los principales el factor humano. Es previsible que ante una situación de cambio el personal se muestre renuente a adoptar los nuevos procedimientos o que los desarrolle plenamente y de acuerdo a los lineamientos que se establecieron. De todo lo anterior es necesario hacer una planeación estratégica tomando en cuenta las necesidades presentes y futuras de la empresa. Así como una investigación preliminar y estudio de factibilidad del proyecto que deseamos.<sup>8</sup>

## **8.2 MARCO TEÓRICO**

### **8.2.1 Tecnología con Código de Barras**

La tecnología para la identificación de productos con código de barras fue creada con el objeto de ayudar a las organizaciones a capturar automáticamente datos sobre los artículos, productos o servicios identificados con estos códigos los cuales son leídos o capturados

---

<sup>8</sup> Disponible en: [http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-191\\_Qu.html](http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-191_Qu.html)

mediante lectores o escáneres. De modo que cada solución de identificación de productos necesariamente bien acompañada de una solución para la correspondiente captura de datos.

La utilización de códigos de barra tiene aplicaciones en casi todos los mercados verticales: comercio al detal, industrias de manufactura, sector salud (Ej. Identificación de pacientes, logística de los hospitales), transporte y logística (Ej. identificación de paquetes, equipajes), seguridad pública y defensa nacional (sistemas de identificación de ciudadanos, citaciones y multas, identificación de documentos, abastecimiento, apoyo logístico y procura militar etc.)<sup>9</sup>

Los códigos de barras son números de identificación de artículos comerciales, unidades logísticas y localizaciones que sirven para capturar información de manera automática sobre un producto o servicio en cualquier punto de la Red de Valor.

#### **8.2.1.1 Características de un código de barras**

Un símbolo de código de barras puede tener, a su vez, varias características, entre las cuales podemos nombrar:

**Densidad:** Es la anchura del elemento (barra o espacio) más angosto dentro del símbolo de código de barras. Está dado en mils (milésimas de pulgada). Un código de barras no se mide por su longitud física sino por su densidad.

**WNR: (Wide to Narrow Ratio)** Es la razón del grosor del elemento más angosto contra el más ancho. Usualmente es 1:3 o 1:2.

**QuietZone:** Es el área blanca al principio y al final de un símbolo de código de barras. Esta área es necesaria para una lectura conveniente del símbolo.

El sistema GS1 provee una amplia variedad de Códigos de Barras para uso de los miembros GS1, dependiendo la aplicación que necesiten. Los tipos de Códigos de Barras son distintos, por esta razón hay que tener presente que

---

<sup>9</sup> INFORMATICA & TECNOLOGÍA. [En Línea] [Citado: 20 de enero de 2012] Disponible en:

<http://www.traidmor.com/identificacion.htm>

para cada necesidad hay uno que mejor se amolda al requerimiento, teniendo en cuenta que cuentan con diferentes fortalezas y debilidades, GS1 selecciona el Código de Barras que mejor se adapte a la mejor aplicación.

Los Códigos de Barras utilizados por GS1 incluyen EAN/UPC, RSS, GS1-128, ITF-14, Data Matrix y Componente Compuesto.

### **8.2.1.1.1 PRINCIPIOS DE IDENTIFICACIÓN GS1**

- **EAN/UPC**

Son especificados para utilizar en Punto de Venta de Retail (POS) debido a que están diseñados para alto volumen de lectura. Utilizado en el POS así como en logística, su impresión debe ser más grande que el tamaño del "target" para acomodar la lectura logística para operaciones restringidas tales como Unidades de Peso Variable y numeración interna.



- **RSS**

Tipo de identificación, el cual puede ser leído en el Punto de Venta de Retail (POS). Son más pequeños que el EAN/UPC y pueden cargar información adicional como números de seriales y números de expiración.

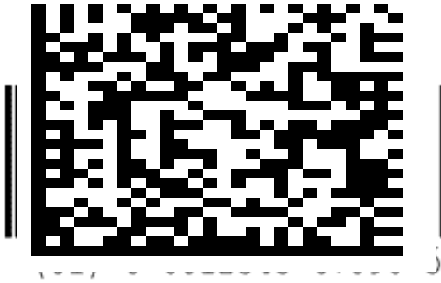
Modificaciones para el Código de Barras RSS de utilización en el POS están



siendo consideradas para instaurar en un futuro por GS1, ya que con RSS se pueden cargar todos los principios de identificación GS1 y en un espacio más reducido que el de EAN/UPC. Los Códigos RSS están actualmente aprobados por GS1 para uso en el campo de la salud en productos que no requieren pasar por el POS.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> GS1 PANAMA. [En línea] [Consultado: 26 de Febrero de 2012] Disponible en: <http://www.gs1pa.org/html/index.php?id=22>



- **GS1-128**

El Código de Barras GS1 128 (UCC/EAN-128) puede cargar todos los principios de identificación GS1 pero no puede ser utilizado para identificar productos a través del POS



- **ITF-14**

El Código de Barras ITF-14 puede cargar únicamente GTINs, puede ser impreso directamente sobre cartón corrugado pero no puede ser utilizado para identificar productos a través del POS.

- **DATAMATRIX**



La Data Matrix es el único símbolo de "Matriz 2D" especificado para uso de GS1 Colombia, y su implementación se está acrecentando aceleradamente en el área de la salud.

Debido a que la Data Matrix requiere lectores con cámaras, está actualmente adaptado a productos del área de la salud, los cuales no pasan a través de lectura POS ni lectura directa.

### 8.2.1.2 COMPONENTE COMPUESTO

El Componente compuesto es el único símbolo de "2 líneas" especificado pro GS1. Es catalogado como componente porque es el utilizado de manera única con un Código de Barras lineal como GS1 -128 ó RSS




**Tabla 2: Galería de Códigos**

EAN/UPC	
 <p>A standard 1D barcode with vertical bars of varying widths. Below the bars, the numbers 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, and 5 are printed from left to right.</p>	<p>UPC-A Versión 12 Numérica GTIN-12 y aplicaciones de selección Omnidireccional (para Punto de Venta)</p>
 <p>A standard 1D barcode with vertical bars of varying widths. Below the bars, the numbers 5, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, 0, and 0 are printed from left to right.</p>	<p>EAN-13 Versión 13 Numérica GTIN-13 aplicaciones seleccionadas Omnidireccional para Punto de venta)</p>

 <p>0 012345 7</p>	<p><b>UPC-E Versión</b></p> <p>12 Numérica, ceros suprimen acorde con reglas GTIN-12 con inicio "0" y Aplicaciones seleccionadas. Omnidireccional (para Punto de Venta)</p>
 <p>0123 4565</p>	<p><b>EAN-8 Versión 8 numérica</b></p> <p>GTIN-8 y Aplicaciones seleccionadas. Omnidireccional (para Punto de Venta)</p>
<p><b>RSS</b></p>	
 <p>{ 01   00012345678905</p>	<p><b>RSS-14</b></p> <p>14 Numérico</p> <p>GTIN - 8,12, 13, 14</p> <p>Omnidireccional</p>

 <p>(01)00012345678905</p>	<p>RSS-14 Apilado Omnidireccional</p> <p>14 Numérico</p> <p>GTIN - 8,12,13,14</p> <p>Omnidireccional</p>
 <p>(01)00012345678905(21)12345678</p>	<p>RSS Expandido</p> <p>Máximo 74 Numérico/ 41 Alfanumérico</p> <p>Todos los Identificadores de Aplicación</p> <p>GSN.</p> <p>Omnidireccional</p>
 <p>(01)00012345678905(21)12345678</p>	<p>RSS Expandido Apilado</p> <p>Máximo 74 Numérico/ 41 Alfanumérico</p> <p>Todos los Principios de Identificación GSN</p> <p>Omnidireccional</p>
 <p>(01)00012345678905</p>	<p>RSS Limitado</p> <p>14 Numérico</p> <p>GTIN - 8, -12, -13, and -14</p> <p>Inicia dígito 0 ó 1</p> <p>No Omnidireccional</p>



 <p>(01) 0 0012345 67890 5</p>	<p>RSS-14 Truncado 14 Numérico GTIN - 8,12,13,14 No Omnidireccional</p>
 <p>(01)00012345678905</p>	<p>RSS-14 Apilado 14 Numérico GTIN - 8,12,13,14 No Omnidireccional</p>
<p><b>DATA MATRIX</b></p>	
	<p>Data Matrix (versión ECC 200) 3116 Numérico capacidad 2335 Capacidad alfanumérica Carga Identificadores de Aplicación Identificador Único GS1.</p>

### 8.2.1.3 SIMBOLOGIA

Representación gráfica del código. Conformada por barras y espacios para realizar la captura automática de la información con el lector.

A continuación se observa la composición numérica de un tipo de Código de Barras, el cual indica las diferentes partes que lo integran:

**Figura 2: Estructura de Codificación**



**Fuente:** CODIGO DE BARRAS Y RFID. [Disponible en:  
<http://www.idautomatica.com/informacion-tecnica/codigo-de-barras.php>

#### **8.2.1.4 Lectores de código de barras**

La función de estos equipos es leer la información codificada en las barras y espacios del símbolo de código de barras y enviarla a un decodificador que a su vez la envía a una computadora o terminal como si la información hubiera sido tecleada.

#### **8.2.1.5 Funcionamiento de los lectores de código de barras**

Los lectores generan una señal digital pura de las barras y espacios. En el caso de los lápices ópticos ésta señal es de baja frecuencia, pues es generada por el barrido de las barras y espacios que hace el operador al deslizar el lápiz sobre el símbolo de código de barras. En el caso del laser, la señal es similar a la generada por el lápiz, sólo que a una frecuencia mucho

mayor. Esta última señal es conocida como HHLC (Hand held laser compatible).<sup>11</sup>

### **8.2. 1.6 Beneficios del Código de Barras**

Los códigos de barras del estándar GS1 (EAN\*UCC) son abiertos y globales, esto quiere decir que pueden ser leídos durante cualquiera de los procesos de la cadena comercial, no sólo en Colombia sino en cualquier país del mundo.

Un producto que posee un código de barras estándar es identificado de manera única a nivel mundial. Por esto cuando hablamos del sistema GS1, hablamos de un estándar internacional.

El aporte de la implementación de códigos de barras para todos los socios comerciales consiste en la reducción de costos, ahorrando tiempo e incrementando la exactitud y eficiencia de los procesos en cada momento del ciclo de productos y servicios.<sup>12</sup>

### **8.2.1.7 Aplicaciones del Código de Barras**

Las aplicaciones del código de barras cubren prácticamente cualquier tipo de actividad humana, tanto en industria, comercio, instituciones educativas, instituciones médicas, gobierno, etc.

- Control de material en proceso
- Control de inventario
- Control de tiempo y asistencia
- Punto de venta

---

<sup>11</sup> CODIGO DE BARRAS Y RFID. [En Línea] [Citado: 20 de enero de 2012] Disponible en: <http://www.idautomatica.com/informacion-tecnica/codigo-de-barras.php>

<sup>12</sup> GS1 COLOMBIA. [En línea] [Citado: 20 de enero de 2012] Disponible en: <http://portal.gs1co.org/web/gs1-colombia/estandares/identificacion>

- Control de calidad
- Control de inventario
- Embarques y recibos
- Control de documentos
- Facturación
- Bibliotecas
- Bancos de sangre
- Hospitales
- Control de acceso
- Control de tiempo y asistencia

### 8.2.2 Tecnología con RFID

RFID ayuda a los fabricantes y distribuidores a obtener una visibilidad mejorada de su cadena de suministro mediante el incremento de la cantidad de puntos de captura de datos en la misma.

El objetivo es la colocación de etiquetas de RFID en los pallets, las cajas y los artículos para identificarlos de forma única y efectuar un seguimiento en la cadena de suministro. El seguimiento se realiza mediante la recopilación de datos cuando se registran los pallets/las cajas/los artículos únicos en una ubicación específica. Una aplicación de middleware RFID recopila estos datos y los introduce en Microsoft Dynamics™ AX, donde se procesan de la forma correspondiente.<sup>13</sup>

RFID es una tecnología automática de identificación en donde los datos, codificados en forma digital en una etiqueta especial, son capturados por un lector que usa ondas de radiofrecuencia (RF).

RFID es similar a la tecnología de código de barras, pero en vez de utilizar escáneres ópticos para la captura de datos, se usa RF. Para la lectura de los datos, las etiquetas RFID no tienen que tener línea directa de visibilidad con el ojo humano. Se estima que esta tecnología sea complementaria a la de código de barras pero no sustitutiva de esta. Una diferencia importante con la tecnología de código de barras es que un

---

<sup>13</sup> APRENDE DYNAMICS AX. [En Línea] [Citado: 20 de enero de 2012] Disponible en: <http://www.aprendedynamics.com/rfid1.html>

lector puede leer simultáneamente docenas de estas etiquetas de RFID.

Las etiquetas de RFID consisten en un circuito integrado conectado a una antena formada por una pequeña bobina de cable. Los datos se almacenan en el circuito integrado y se transmiten por la antena. Las etiquetas pueden ser tan grandes como un ladrillo o pequeñas como un grano de arroz.

Además, las etiquetas de RFID pueden ser pasivas (sin pila) o activas (alimentadas con pilas.) Las etiquetas pueden ser de lectura solamente, lectura-grabación o una combinación de ambas modalidades en donde algún número serial está guardado permanentemente a la vez que se tiene una memoria adicional para poder leer y escribir (grabar.)

Hay una gran variedad de tecnologías de RFID. Algunos tipos característicos son:

- Baja frecuencia-operan a 125 kHz con un radio de acción de lectura de 254 mm
- Alta frecuencia- operan a 13,56 MHz con un radio de acción de lectura típico de un metro
- Frecuencia ultra-alta-operan a múltiple frecuencias 433 MHz, 868 Mhz, 915 MHz o 2,45 GHz. Con un radio de acción típico entre 1 y 3 metros.<sup>14</sup>

### **8.2.2.1 Tecnología EPC/RFID**

El EPC (ElectronicProductCode) es un nuevo sistema de identificación y seguimiento de mercancías en **tiempo real** basado en la radiofrecuencia de identificación (RFID) y que asocia una serie numérica unitaria e inequívoca a cada objeto.

---

<sup>14</sup> CODIGO DE BARRAS Y RFID. [En Línea] [Citado: 20 de enero de 2012] Disponible en: <http://www.idautomatica.com/informacion-tecnica/codigo-de-barras.php>

El EPC forma parte de un entramado denominado EPCglobal Network o “internet de los objetos” que, utilizando tags o chips, lectores de RFID y una serie de mecanismos informáticos de acceso a datos, permite automatizar totalmente los procesos y obtener toda la información relativa al objeto identificado con EPC de forma **rápida y eficaz**.<sup>15</sup>

### **8.2.2.2 ¿Cuál es su Filosofía?**

Consiste en que cada uno de los objetos está identificado con un número seriado grabado en un chip de radiofrecuencia y que toda la información relativa a cada uno de ellos está deslocalizada, es decir, no está grabada en el propio tag, sino que reside en los diferentes sistemas de información de cada uno de los agentes involucrados en una transacción comercial.

El EPC forma parte de la lista de estándares promovidos por GS1, organización de la que AECOC es representante en España.<sup>16</sup>

### **8.2.2.3 Principio de funcionamiento y componentes**

- Se equipa a todos los objetos a identificar, controlar o seguir, con una etiqueta RFID
- La antena del lector o interrogador emite un campo de radiofrecuencia que activa las etiquetas.
- Cuando una etiqueta ingresa en dicho campo utiliza la energía y la referencia temporal recibidas para realizar la transmisión de los datos almacenados en su memoria. En el caso de etiquetas activas la energía necesaria para la transmisión proviene de la batería de la propia etiqueta.
- El lector recibe los datos y los envía al ordenador de control para su procesamiento.

Existen dos interfaces de comunicación:

- 1. Interfaz Lector-Sistema de Información:** La conexión se realiza a través de un enlace de comunicación estándar, que puede ser local o

---

<sup>15</sup>EPC GLOBAL. Identificación Automática RFID. [En línea] [10 de febrero de 2012]  
Disponible en: [www.epcglobalsp.org/standards/EPC\\_nuevas\\_oportunidades.pdf](http://www.epcglobalsp.org/standards/EPC_nuevas_oportunidades.pdf)

<sup>16</sup> Bis

remoto y cableado o inalámbrico como el RS 232, RS 485, USB, Ethernet, WLAN, GPRS, UMTS, etc.

2. **Interfaz Lector-Etiqueta(tag):** se trata de un enlace raído con sus propias características de frecuencia y protocolos de comunicación.<sup>17</sup>

#### **8.2.2.4 Descripción de la Tecnología RFID**

RFID se basa en un concepto similar al del sistema de código de barras; la principal diferencia entre ambos reside en que el segundo utiliza señales ópticas para transmitir los datos entre la etiqueta y el lector, y RFID, en cambio, emplea señales de radiofrecuencia (en diferentes bandas dependiendo del tipo de sistema, típicamente 125 KHZ, 433-860-960 MHZ y 2.45 GHZ).

Todos sistemas RFID se componen principalmente de 4 elementos:

- Una **etiqueta RFID**, también llamada tag( transmisor y receptor). La etiqueta se inserta o adhiere en un objeto, animal o persona, portando información sobre el mismo. Consta de un microchip que almacena los datos y una pequeña antena que habilita la comunicación por radiofrecuencia con el lector.
- Un **lector o interrogador**, encargado de transmitir la energía suficiente a la etiqueta y de leer los datos que ésta le envíe. Consta de un módulo de radiofrecuencia (transmisor y receptor), una unidad de control y una antena para interrogar los tags vía radiofrecuencia. Los lectores están equipados con interfaces estándar de comunicación que permiten enviar los datos recibidos de la etiqueta a un subsistema de procesamiento de datos, como puede ser un ordenador personal o una base de datos.
- un **programador**, que permite escribir información sobre la etiqueta RFID y un **middleware, backend y un sistema ERP de gestión de sistema IT** son necesarios para recoger, filtrar y manejar los datos.

---

<sup>17</sup> BARRERO Diana; DUARTE Nubia. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONOMICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA RFID EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE AJOYER S.A. Universidad de la Sabana ; Bogotá D.C 2011.

CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS RFID				
CAPACIDAD DE PROGRAMACIÓN	MODO DE ALIMENTACIÓN	RANGO DE FRECUENCIA DE TRABAJO	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	PRINCIPIO DE PROPAGACIÓN
<p>* <b>De sólo lectura:</b> las etiquetas se programan durante su fabricación y no pueden ser reprogramadas.</p> <p>* <b>De una escritura y múltiples lecturas:</b> las etiquetas permiten una única reprogramación.</p> <p>* <b>De lectura/escritura:</b> las etiquetas permiten múltiples reprogramaciones</p>	<p>* <b>Activos:</b> si las etiquetas requieren de una batería para transmitir la información.</p> <p>* <b>Pasivos:</b> si las etiquetas no necesitan batería.</p>	<p>* <b>Baja Frecuencia (BF):</b> se refiere a rangos de frecuencia inferiores a 135 KHz.</p> <p>* <b>Alta Frecuencia (AF):</b> cuando la frecuencia de funcionamiento es de 13,56 MHz</p> <p>* <b>Ultra Alta Frecuencia (UHF):</b> comprende las frecuencias de funcionamiento en las bandas de 433 MHz, 860 MHz, 928 MHz.</p> <p>* <b>Frecuencia de Microondas:</b> comprende las frecuencias de funcionamiento en las bandas de 2,45 GHz y 5,8 GHz.</p>	<p>* <b>Dúplex:</b> el transpondedor transmite su información en cuanto recibe la señal del lector y mientras dura ésta. A su vez pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Half dúplex, cuando transpondedor y lector transmiten en turnos alternativos.</li> <li>-Full dúplex, cuando la comunicación es simultánea. En estos casos la transmisión del tags se realiza a una frecuencia distinta que la del lector.</li> </ul> <p>* <b>Secuencial:</b> el campo del lector se apaga a intervalos regulares, momento que aprovecha el tags para enviar su información. Se utiliza con etiquetas activas, ya que el tag no puede aprovechar toda la potencia que le envía el lector y requiere una batería adicional para transmitir, lo cual incrementaría el costo.</p>	<p>* <b>Inductivos:</b> utilizan el campo magnético creado por la antena del lector para alimentar el tag. Opera en el campo cercano y a frecuencias bajas (BF y AF).</p> <p>* <b>Propagación de ondas electromagnéticas:</b> utilizan la propagación de la onda electromagnética para alimentar la etiqueta. Opera en el campo lejano y a muy altas frecuencias (UHF y microondas).</p>

18

### Clasificación de Sistemas RFID

<sup>18</sup> BARRERO Diana; DUARTE Nubia. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONOMICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA RFID EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE AJOYER S.A. Universidad de la Sabana ; Bogotá D.C 2011.



#### 8.2.2.4.1 LECTORES

Los lectores RFID son los encargados de alimentar las etiquetas y los tags, al mismo tiempo que captan los datos, los decodifican y los transmiten al software.

- **Lectores RFID fijos:** Los lectores RFID fijos, no llevan antena incorporada y son los encargados de generar las ondas que emiten las antenas hacia los tags al mismo tiempo que recibir y decodificar lo que emiten los tags y llega a través de las antenas.
- **Lectores RFID para Carretilla:** son el complemento ideal para capturar y transmitir los movimientos en tiempo real sin la necesidad de interacción humana. Pueden capturar los datos del palet, de los productos de su interior, de las ubicaciones en estanterías o en el suelo, del muelle de carga y de cualquier punto de referencia.
- **Lectores RFID en sobremesa y USB:** Es una gama de **lectores** para aplicaciones simples, sencillas, dónde no se requieren grandes prestaciones tecnológicas de las lecturas. Se utilizan para la lectura corto alcance, lo que se denomina Near-Field, para marcar pasos obligados, controles de acceso, grabación de tarjetas, grabación de pases de entrada, dorsales u otros elementos para eventos.<sup>19</sup>

##### 8.2.2.4.1.2 Factores claves para seleccionar un Lector:

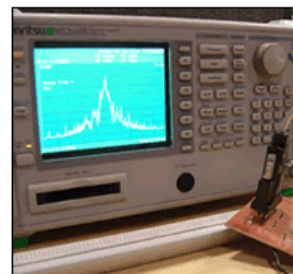
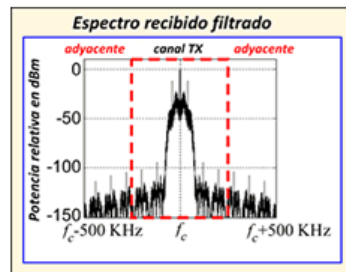
A continuación se presentan los factores a tener en cuenta al momento de seleccionar un lector RFID, puesto que son necesarios a demás de la Exactitud, Flexibilidad y Eficiencia con bajo ruido de radiación:

1. **Sensibilidad:** deberá poder detectar señales precedentes del tag RFID de hasta -60 dBm de potencia, que es la mínima potencia que le puede llegar de un tag RFID. Hoy, es posible detectar señales de hasta -115 dBm. Los buenos lectores RFID llegan a -80 dBm.

---

<sup>19</sup>Dipole soluciones de Trazabilidad y RFID. [En Línea][Consultado: 29/05/12] Disponible en: [http://www.dipolefid.es/productos/lectores\\_RFID/Clasificacion\\_Lectores\\_RFID.aspx](http://www.dipolefid.es/productos/lectores_RFID/Clasificacion_Lectores_RFID.aspx)

2. **Selectividad:** Deberá poder seleccionar la señal procedente del tag RFID dentro de un vasto espectro de señales recibidas, algunas mucho más potentes que ella. Este aspecto resulta tan obvio como de vital importancia ya que las frecuencias RFID trabajan cerca de las frecuencias de telefonía y, si no se tiene en cuenta, pueden existir interferencias.
3. **Alcance Dinámico:** Deberá detectar y seleccionar señales procedentes, al mismo tiempo, de varios tag RFID que estén a distancias diferentes, con lo que las potencias de emisión del tag pueden diferir en un factor mayor de 10000 de diferencia.
4. **Trabajar bajo Normativas:** En Europa la normativa RFID permite operar entre 865,6 -867,6 MHz de banda de frecuencia con una potencia máxima del lector RFID de 2 w erp. En Europa la entidad reguladora es ETSI (Europeana Telecommunications Standard Institute) con la normativa EN 302-208.
5. **Operatividad en entornos Densos de lectores RFID:** Es una norma suplementaria, no obligatoria como una legislación, pero muy útil para poder soportar interferencias con otros lectores RFID. Para estar en conformidad con el estándar EPC Global Gen2 es necesario cumplir con esta norma.<sup>20</sup>









21

<sup>20</sup>Dipole soluciones de Trazabilidad y RFID. [En Línea][Consultado: 29/05/12] Disponible en: [http://www.dipolefid.es/productos/lectores\\_RFID/Lectores\\_RFID\\_Factores\\_Clave.aspx](http://www.dipolefid.es/productos/lectores_RFID/Lectores_RFID_Factores_Clave.aspx)

<sup>21</sup> Bis

**Figura 3: Tipos de Lectores RFID**

Imagen	Codigo	Nombre	Descripción
	LC10001	Lector RFID UHF Tag-Reader	Lector RFID UHF Tag-Reader; fijo; hasta 4 antenas; frecuencias World-Wide 860-960 MHz; Dense Mode. Ya es posible proteger la inversión en RFID asegurándola con el lector RFID UHF de altas prestaciones Tag-Reader. Verá lo familiar que es su implementación, su uso y su mantenimiento, así como sus extraordinarias prestaciones sin parangón alguno
	LC10050	Speedway R420	Lector RFID UHF Impinj Revolution 420; fijo; hasta 4 antenas; frecuencias World-Wide 860-960 MHz; Dense Mode (~430 tags/seg). Innovador sistema Autopilot para autoconfigurarse con el entorno. Poco consumo con posibilidad de alimentación (PoE) IEEE 802.3af.
	LC10051	Speedway R220	Lector RFID UHF Impinj Revolution 220; fijo; hasta 2 antenas; frecuencias World-Wide 860-960 MHz; Dense Mode (~300 tags/seg). Innovador sistema Autopilot para autoconfigurarse con el entorno. Poco consumo con posibilidad de alimentación (PoE) IEEE 802.3af.
	LC10052	Lector RFID XPortal R640	Lector RFID xPortal R640, basado en el Impinj Revolution con antenas de tecnología DLPA (Dual-Lineal Phase Antenna), pensado para reatil, hospitales, zonas de paso etc. Compacto y atractivo, con sensibilidad de -82 dBm
	LC20010	Lector RFID IF30	El IF30 es un lector de alto rendimiento fijo, que lee y escribe etiquetas RFID UHF de forma fiable en "RF ruidosa". La sensibilidad del IF30 permite interrogar a altas velocidades en entornos densos. lo cual es esencial en puertas, portales y bandas transportadoras. Además de leer etiquetas a distancias de más de 15 pies (4,6 metros), el IF30 dispone de filtros de lectura.
	LC20011	Lector RFID IF61	El lector de IF61 inteligente es una combinación poderosa de lector y el dispositivo de red para ejecutar aplicaciones de RFID. Las aplicaciones escritas en Java o C#. NET se ejecutan directamente en el lector IF61, lo que permite filtrar, almacenar y manipular la información de las etiquetas y las envía a un servidor en un formato requerido y eliminando la necesidad de un PC industrial independiente.
	LC20012	Vehicle Lector RFID IV7	La tecnología RFID se caracteriza por ofrecer ventaja de lectura con manos libres. Ahora, Intermec da al próximo paso, agregando la conveniencia de la movilidad con el nuevo lector IV7 para montaje en vehículos de la RFID. Robusto, y preparado para vibraciones, el IV7 es el lector ideal para carretillas y transpaletas, cumpliendo con EPCglobal UHF Gen2
	LC30010	Lector RFID Manual CS101	Lector RFID manual de altas prestaciones; portátil; robusto IP65; lectura hasta 7 metros; 150 lecturas seg; ISO18000-6C, EPC UHF Class 1 Gen 2; Scanner de barcodes; WiFi y USB, GPRS opcional; autonomía de 1,5 hora leyendo;
	LC30011	Lector RFID Manual IP4	El IP4, una empuñadura que se puede fijar a los terminales portátiles Intermec serie 700 Color, lectura hasta 1,2 metros, combina la potencia de un ordenador portátil con integración PAN, LAN y WAN, además de la tecnología de RFID multiprotocolo
	LC40010	Lector RFID UHF XRCF-804	Lector RFID UHF XRCF-804, fijo, hasta 4 antenas, distancia lectura 4,5 m, frecuencias 860-960 MHz, eficacia y coste. Con una flexible configuración de antenas es útil para situaciones standard de supply chain, fabricación, industria y asset tracking

22

<sup>22</sup>Dipole soluciones de Trazabilidad y RFID. [En Línea][Consultado: 29/05/12] Disponible en: [http://www.dipolerfid.es/productos/lectores\\_RFID/Listado\\_Lectores\\_RFID.aspx](http://www.dipolerfid.es/productos/lectores_RFID/Listado_Lectores_RFID.aspx)

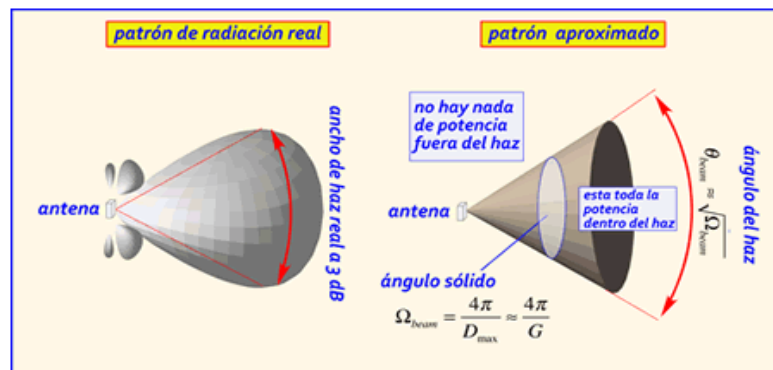
### 8.2.2.4.2 ANTENAS RFID

Así como el lector RFID es la “electrónica” capaz de crear y decodificar corrientes oscilantes y moduladas, la antena RFID es la que transforma las corrientes en ondas y transforma las ondas en corrientes oscilantes.

**Figura 4: Funcionamiento Antenas RFID**



Una antena RFID crea un campo de acción a su alrededor, tridimensional, que se llama “haz”, “pattern” o “bulbo”. La gracia de una antena RFID es la capacidad de aumentar el radio de acción lo máximo posible y también aumentar la densidad del campo electromagnético lo máximo posible. Es decir, que cuanto más alcance y más denso sea su campo mejor leerá.<sup>23</sup>



<sup>23</sup> Dipole soluciones de Trazabilidad y RFID. [En Línea][Consultado: 29/05/12] Disponible en: Disponible en:[http://www.dipolerfid.es/productos/etiquetas\\_RFID/Default.aspx](http://www.dipolerfid.es/productos/etiquetas_RFID/Default.aspx)

El grafico superior representa un haz de una antena RFID típica. El dibujo de la izquierda muestra la forma 3D del campo electromagnético generado y en el dibujo de la derecha muestra su representación esquemática. Como se puede apreciar, una antena RFID tiene una apertura que le permite moverse el tag para poder ser leído.

#### **8.2.2.4.2.1 Características básicas para conocer una antena**

Para conocer un poco cómo parametrizar las antenas RFID, se deben tener en cuenta los siguientes conceptos básicos:

1. Densidad de potencia Radiada
2. Ganancia, en relación al haz patrón
3. Polarización de la Onda emitida.
4. Angulo de Apertura.

#### **8.2.2.4.3 ETIQUETAS RFID**

Las etiquetas son el vehículo natural para aplicar un tag o realizar un tagging sobre los artículos, productos y/o embalajes que han de ser personalizados y controlados a través de radiofrecuencia. Hoy, la etiqueta es el requisito fundamental para indicar qué es un producto, sus características y es el vehículo de comunicación entre el fabricante y el usuario.

Los transponder o inlays pasivos (sin batería) se pueden adherir con facilidad en la parte superior de la etiqueta, realizando un “sandwich” que en la mayoría de ocasiones resulta tan práctico y manipulable como si no lo llevara.



#### **8.2.2.4.3.1 Factores Clave para una buena Etiqueta RFID**

Las etiquetas tienen ciertos peligros fundamentales que hay que cuidar para que en cumplan bien con su cometido sin tener que pagar más costos por ello:

- La antena impresa no puede ser realizada de cualquier forma o material, ya que afecta radicalmente a su sensibilidad.
- El método de insertar el tag RFID en la etiqueta influye en su rendimiento posterior y en el costo.
- Un mismo chip RFID se comporta diferente en fabricantes de etiquetas distintos.
- No es lo mismo la conformidad EPC que la inter-operabilidad EPC, lo primero es fácil de conseguir pero lo segundo no.
- La sensibilidad de la etiqueta RFID varía en función del material donde se aplique.<sup>24</sup>

#### **8.2.2.4.4 RFID TAG**

Un RFID tag tiene un circuito receptor-emisor pero reducido en un espacio de 0.3 x 0.3 mm<sup>2</sup> y una antena de dimensiones máximas de 100 x 100 mm<sup>2</sup>. El interior del RFID Tag es un dispositivo común que por sus diferentes formas de “packaging” puede ser aplicado por objetos, agrupaciones, animales o personas con el objeto de que tengan un código

---

<sup>24</sup> Dipole soluciones de Trazabilidad y RFID. [En Línea][Consultado: 29/05/12] Disponible en: [http://www.dipolerfid.es/productos/etiquetas\\_RFID/Default.aspx](http://www.dipolerfid.es/productos/etiquetas_RFID/Default.aspx)

que los identifique. El tags emitirá el código cuando entre dentro del campo de acción generado por una antena RFID.



En la imagen se muestra el clásico tag pasivo trabajando a una frecuencia fija de 13,56 Mhz. Se puede apreciar e chip situado en la zona central y unos hilos de cobre que lo envuelven para captar la señal exterior y alimentar el chip. Estos hilos que pueden ser de muchas formas y materiales se les llaman antenas.

#### **8.2.2.4.4.1 Clasificación de los RFID TAGS**

- Según el sistema de alimentación del chip. Así tendremos tags pasivos, activos o semipasivos.
- Según su frecuencia operativa: UHF, HF O LH
- Según su aplicación
- Según la normativa ISO que deba cumplir<sup>25</sup>

#### **8.2.2.4.4.2 TIPOS DE TAGS**

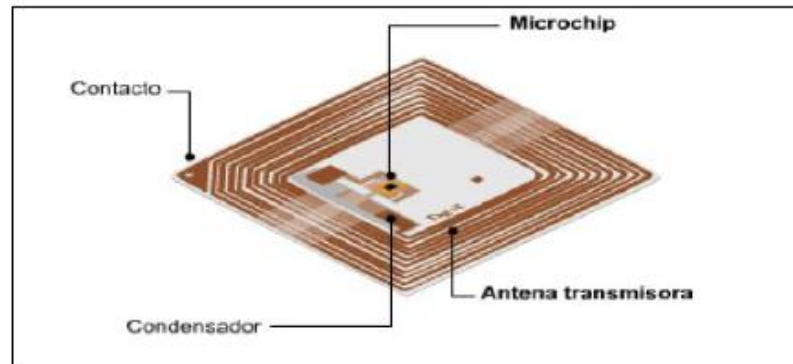
El tag (transportador) es el dispositivo que va introducido en una etiqueta y contiene la información asociada al objeto al que acompaña, transmitiéndola cuando el lector la solicita. Esta compuesto principalmente por un microchip y una antena. Adicionalmente puede incorporar una barria para alimentar sus transmisiones o incluso algunos etiquetas mas

---

<sup>25</sup> Disponible en: [http://www.dipolerfid.es/productos/RFID\\_tag/Default.aspx](http://www.dipolerfid.es/productos/RFID_tag/Default.aspx)

sofisticadas pueden incluir unos circuitos extras con funciones adicionales de entrada/salida, tales como registros de tiempo u otros estados físicos que pueden ser monitorizados mediante sensores apropiados ( de temperatura, humedad, etc).

**Figura 5: Estructura TAGS**



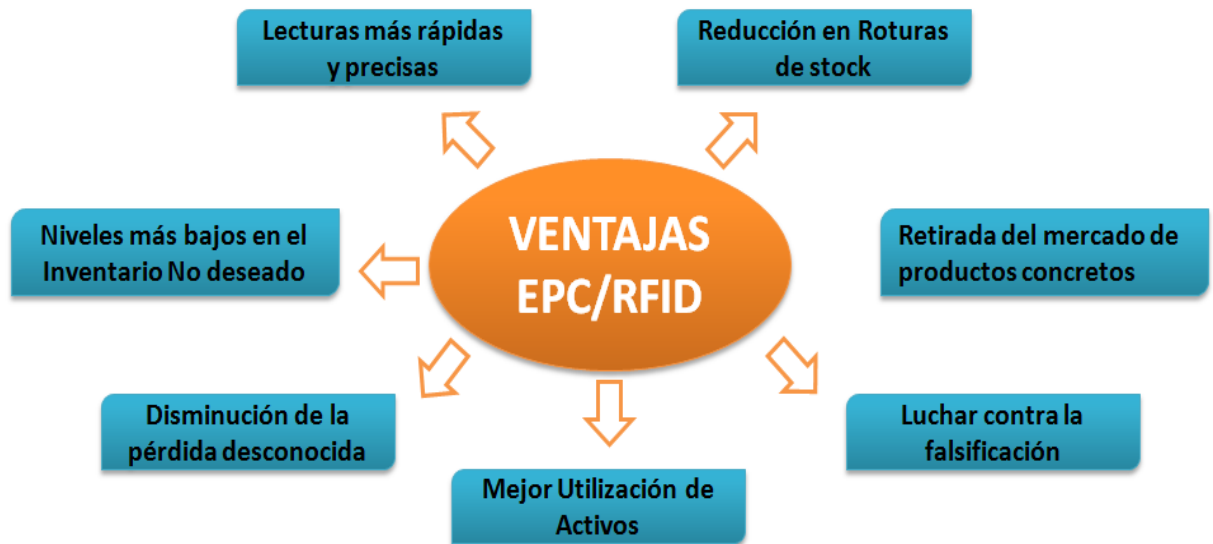
#### **8.2.2.5 Beneficios de la tecnología RFID/EPC**

La Red EPCglobal (EPCglobal Network) es una estructura que permite la identificación inmediata y automática de los productos y la posibilidad de compartir la información de estos artículos en la cadena de suministro.

Con la combinación de diferentes tecnologías, entre las que se incluyen la RFID e internet, así como el aprovechamiento al máximo de la capacidad de los actuales sistemas de información, la Red EPC se convierte en el proveedor de identificación y localización de artículos en la cadena de suministro más inmediato, automático y preciso de cualquier compañía, en cualquier sector y en cualquier parte del mundo.



**Figura 6: Ventajas tecnología EPC/RFID**



**Fuente:** Elaboración propia

### **8.3.4 Lecturas más rápidas y más precisas**

Un lector de RFID (reader) detecta automáticamente todas las etiquetas EPC que pasan a través de su campo de radiofrecuencia. Como resultado, puede leer el número EPC de cada objeto etiquetado en una sola operación. De este modo, eliminando la necesidad de tener una línea de visión directa para leer los números de identificación con los códigos de barras, se consigue la lectura simultánea de los códigos de identificación de multitud de objetos.

### **8.3.5 Niveles más bajos en el inventario**

La RFID consigue reducir los niveles de inventarios posibles sin que la disponibilidad de los productos se vea afectada, proporcionando información en tiempo real sobre la ubicación de los productos. Esto aporta a la compañía la confianza para reducir el inventario en toda la cadena de suministro, mejorando de esta manera el flujo de caja y la reducción potencial de los gastos generales.

### **8.3.6 Reducción de roturas de stock**

La radiofrecuencia de identificación tiene la capacidad de informar al personal o a los encargados de cuándo se deben reponer las estanterías o cuándo un artículo se ha colocado en el sitio equivocado.

### **8.3.7 Disminución de la pérdida desconocida**

Según el último estudio de AECOC, se estima que la distribución española pierde prácticamente el 1% de sus ventas como consecuencia de la pérdida desconocida.

### **8.3.8 Utilizando RFID se podrá:**

- Calcular con exactitud las pérdidas en tiempo real, permitiendo identificar las áreas de “vulnerabilidad” de una empresa o un proceso y así emplear las estrategias correctas de prevención.
- Automatizar totalmente los procesos y agilizar todos los procedimientos de comprobación de mercancías que proporciona una implantación de EPC, así como garantizar una reducción en los errores, tanto administrativos como de procesos.
- Tener información detallada del movimiento exacto de un producto a lo largo de la cadena ayuda a conocer exactamente qué elementos han sido sustraídos y, si es necesario, dónde localizarlos.
- Integrar múltiples tecnologías como vídeo, sistemas de localización, etc. con lectores de RFID en estanterías ayudan a prevenir el robo en tienda.

### **8.3.9 Mejor utilización de los activos**

La tecnología utilizada en la Red EPCglobal permite a las empresas realizar un seguimiento de sus activos reutilizables empaquetamientos, embalajes, carretillas— de una forma más precisa.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup>EPC GLOBAL. Identificación Automática RFID. [En línea] [Pág. 4][10 de febrero de 2012]

### **8.3.10 Luchar contra la falsificación**

Las etiquetas actúan como elemento disuasivo para los falsificadores. Si la etiqueta no está en el producto puesto a la venta, aparece la sospecha de que los productos puedan ser una falsificación.

La fecha de la etiqueta se puede codificar y leer a la vez que cruzarse con la referencia para que la base de datos de los fabricantes pueda determinar la autenticidad. Esto es primordial para la Administración y las industrias farmacéuticas.

### **8.3.11 Retirada del mercado de productos concretos**

La Red EPCglobal consigue localizar y hacer un seguimiento de cada artículo de manera individual, con el fin de que, en caso de que haya una alerta o crisis, sólo se retiren aquellos artículos que estén afectados, lo que repercute directamente en la reducción de costes y en el daño a la marca.

### **¿Cómo funciona?**

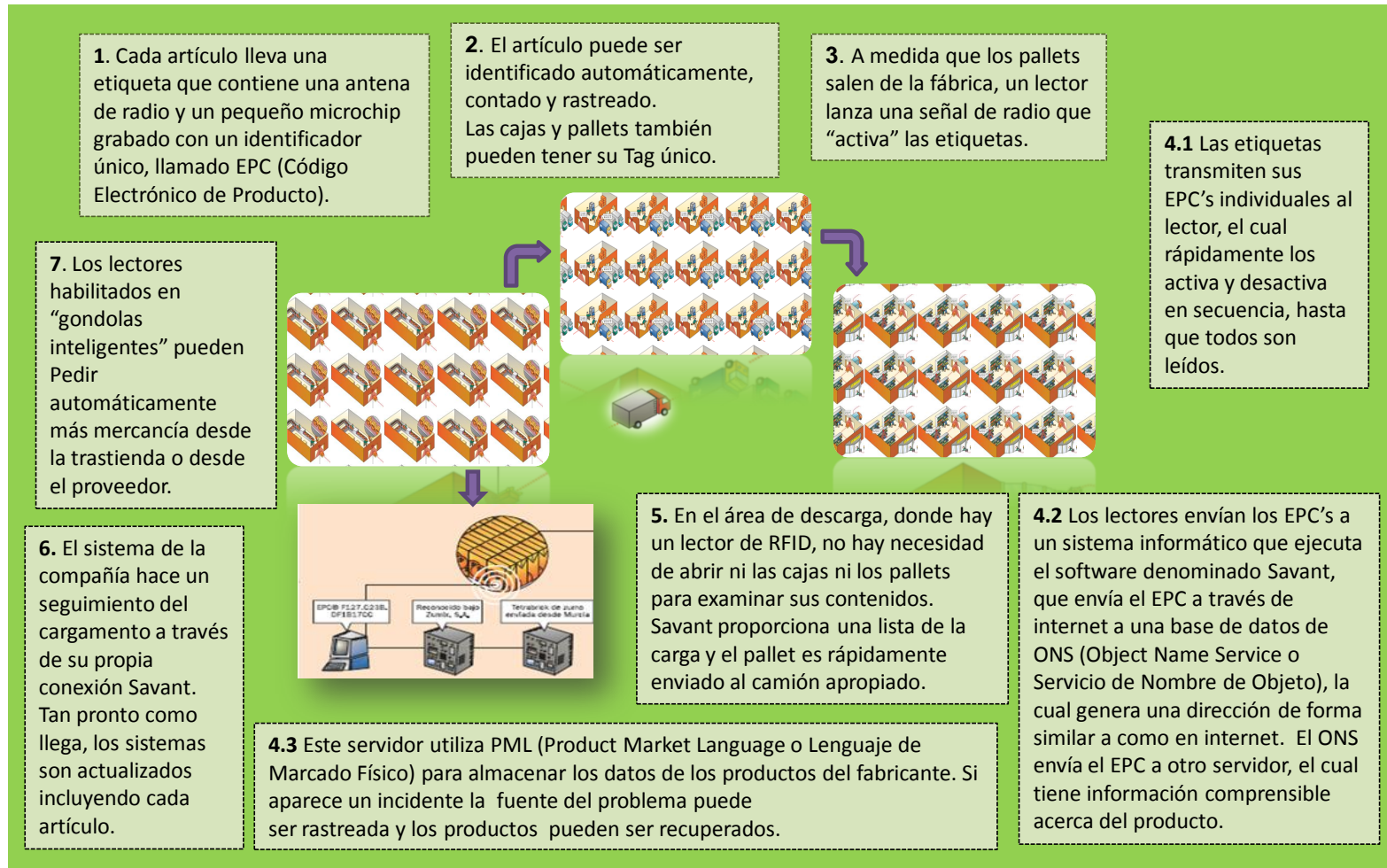
La implementación del sistema EPC permitirá que los artículos tengan un seguimiento a lo largo de la cadena de abastecimiento y a su vez hacerle un rastreo automático.<sup>27</sup>

En el gráfico EPC en la Cadena de Abastecimiento, se explica detalladamente las funciones que cumple esta tecnología, desde los proceso de recepción de mercancía hasta el despacho de la misma en los clientes.

---

Disponible en: [www.epcglobal.org/standards/EPC\\_nuevas\\_oportunidades.pdf](http://www.epcglobal.org/standards/EPC_nuevas_oportunidades.pdf)  
<sup>27</sup>EPC GLOBAL. Identificación Automática RFID. [En línea] [Pág. 4][10 de febrero de 2012]  
Disponible en: [www.epcglobal.org/standards/EPC\\_nuevas\\_oportunidades.pdf](http://www.epcglobal.org/standards/EPC_nuevas_oportunidades.pdf)

**Figura 7: EPC En la Cadena de Abastecimiento**



**Fuente:** Elaboración propia

## Tecnología Código de barras vs. RFID

	TECNOLOGÍA RFID
<b><i>Posibilidad de modificar Datos</i></b>	Depende del estándar que se utilice, aunque sí es posible. Por ejemplo, utilizando el estándar EPC, existen básicamente varias clases de etiquetas: de sólo lectura, de una escritura y múltiples lecturas o de lectura-escritura.
<b><i>Seguridad de los datos.</i></b>	En las últimas generaciones de dispositivos RFID es posible citar los datos, de forma que no puedan ser leídos con lectores RFID estándar.
<b><i>Cant. De datos almacenados</i></b>	Hasta 1 MB de información en los últimos prototipos.
<b><i>Costos</i></b>	En descenso a medida que se aplican los últimos avances tecnológicos. El objetivo de hacer unos años de alcanzar los 0,05€ por etiqueta parece cada vez más cercano, aunque lógicamente depende del tipo de etiqueta.
<b><i>Estándares</i></b>	Existen diferentes estándares universalmente aceptados, y relacionados con la banda de frecuencia utilizada, que como ya hemos visto, determina el tipo de sistema RFID. Los dos estándares principales son el estándar EPC y el estándar ISO.
<b><i>Vida Útil</i></b>	Al no haber necesidad de contacto físico ni de baterías, la vida útil de las etiquetas pasivas es muy grande.
<b><i>Tamaño</i></b>	En general, desde el tamaño de un botón o un caramelo hasta el tamaño de un paquete de tabaco. No obstante, Hitachi ha anunciado recientemente su mu-chip, un chip RFID con tecnología de 2,4 GHz y un tamaño de 0,4 x 0,4 mm, con un espesor de 0,06 mm.
<b><i>Distancia de lectura.</i></b>	Las etiquetas pasivas tienen un alcance del orden del metro, y las activas pueden tener un alcance de decenas de metros. Además, para realizar la lectura o escritura no se necesita línea de visión directa.
<b><i>Número de elementos que se pueden leer simultáneamente</i></b>	Un lector puede leer cientos de etiquetas de forma casi simultánea.
<b><i>Posibilidad de interferencias</i></b>	En función de la frecuencia, los líquidos, madera o metales puede impedir la propagación de la señales.

TECNOLOGÍA CÓDIGO DE BARRAS	
<b><i>Posibilidad de modificar Datos</i></b>	No existe. Una vez impreso el código de barras, no se puede modificar.
<b><i>Seguridad de los datos.</i></b>	No usan cifrado, y el estándar es bien conocido.
<b><i>Cant. De datos almacenados</i></b>	Pueden almacenar hasta 30 caracteres.
<b><i>Costos</i></b>	Muy bajos.
<b><i>Estándares</i></b>	Aunque existen más de 200 esquemas diferentes de códigos de barras en uso, existen cuatro tipos dominantes: UPC/EAN, Interleaved 2-of-5, Código 39 Código 128, y se encuentran cubiertos por la International Organization for Standardization (ISO).
<b><i>Vida Útil</i></b>	Baja, pues se trata de información impresa que tiende a borrarse con el tiempo, aunque se pueden proteger.
<b><i>Distancia de lectura.</i></b>	Necesitan línea de visión, por lo que la lectura debe ser cercana  (del orden de un metro).
<b><i>Número de elementos que se pueden leer simultáneamente</i></b>	Sólo se puede leer un código cada vez.
<b><i>Posibilidad de interferencias</i></b>	Los códigos de barras no suelen tener corrección contra errores, y los daños físicos en la etiqueta del código pueden imposibilitar su lectura. Además son sensibles al polvo y a la suciedad, tanto en la etiqueta como en los lentes del lector.

<sup>28</sup>

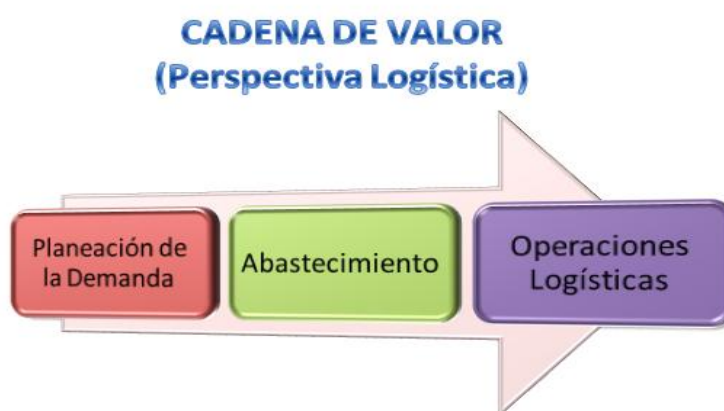
<sup>28</sup> PORTILLO GARCIA; Javier. Tecnología de identificación por Radiofrecuencia. [Pág 66] [En línea][Consultado: 26/02/12 ]Disponible:  
[http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt13\\_rfid.pdf](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt13_rfid.pdf)

## 9. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

### 9.1 CADENA DE VALOR

Se analizarán los procesos críticos de la cadena de valor desde la perspectiva logística:

**Figura 8: CADENA DE VALOR PERSPECTIVA LOGÍSTICA**



**Fuente: Elaboración propia**

La cadena de valor que ofrece el área de logística está compuesta por 3 departamentos, los cuales tienen las siguientes funciones:

**9.1 Planeación de la Demanda:** Encargada de realizar los pronósticos para todos los productos que se encuentran en el Modelo VMI y fuera de él, mediante herramientas que permiten hacer una proyección futura del comportamiento de las ventas; por lo que su trabajo debe estar alineado con el área comercial.

**9.2 Abastecimiento:** Facultada para garantizar la disponibilidad de los productos en todos los puntos a nivel país; debe trabajar en conjunto con planeación de la demanda.

**9.3 Operaciones logísticas:** Encargada de apoyar y orientar a los supervisores logísticos a nivel nacional, además de garantizar que toda la

operación logística de la empresa se dé conforme a los reglamentos y políticas de la empresa. Y por último, en este departamento, se realizan las negociaciones y contratos con proveedores para el alquiler de montacargas; arrendamientos de bodegas y empresas de transporte, etc.

**Figura 9: PROCESOS LOGISTICOS CRÍTICOS**



**Fuente:** Elaboración Propia

## 9.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

- **Pronósticos:**

Planeación es el área encargada de realizar los pronósticos de la demanda, teniendo como base datos históricos con el fin de lograr un plan de adherencia lo más cercano posible a las ventas de cada punto de venta a nivel nacional.

De igual forma es la encargada de analizar y gestionar todo el inventario no deseado.



- **Compras:**

El área de compras es la encargada de abastecer todos los puntos de ventas y cuya función principal es asegurar la disponibilidad de los productos teniendo en cuenta el modelo de abastecimiento de cada formato.

Este proceso comprende desde la generación de la solicitud de reaprovisionamiento, el despacho de la orden ó el envío al proveedor, seguimiento a las órdenes de compra generados por Backorder y la gestión de alarmas y completitud de los pedidos pendientes de entrega a clientes.

- **Recibo de Mercancía:**

Es uno de los procesos más importantes de toda la operación logística dado a que se realiza una planeación del mismo, denominada “Malla Horaria” y varía dependiendo de la capacidad de almacenamiento y de recurso humano en cada punto de venta, inicialmente se realiza con el fin de informar a los proveedores y tener una planeación semanal de recibo. Por ende, se lleva a cabo de la siguiente manera:

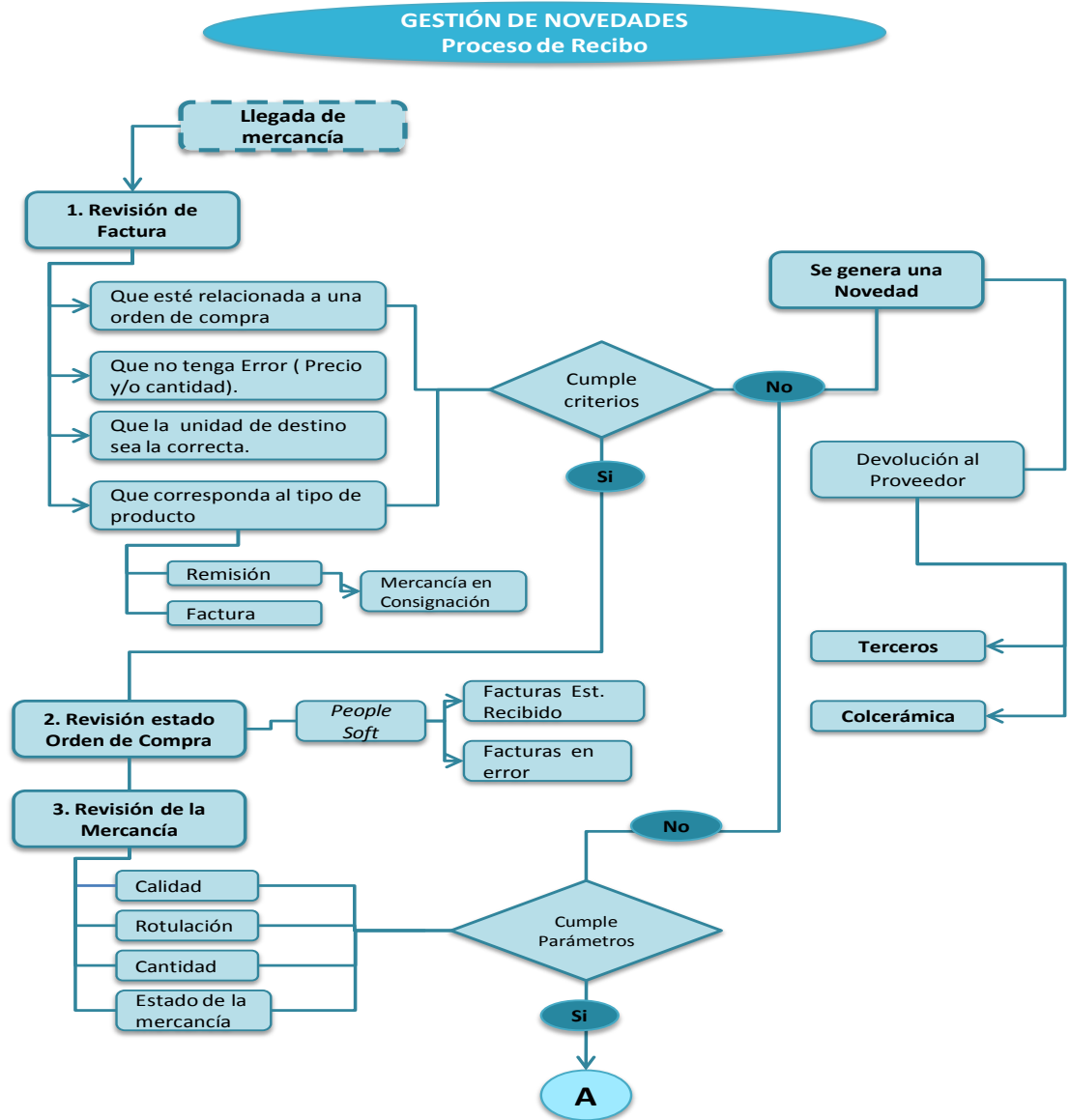
El primer paso consiste en verificar que exista una orden de compra asociada a la factura que llega junto con la mercancía. Una vez realizado esto, el siguiente paso es la revisión de la factura y el estado de la mercancía para proceder con el ingreso al sistema.



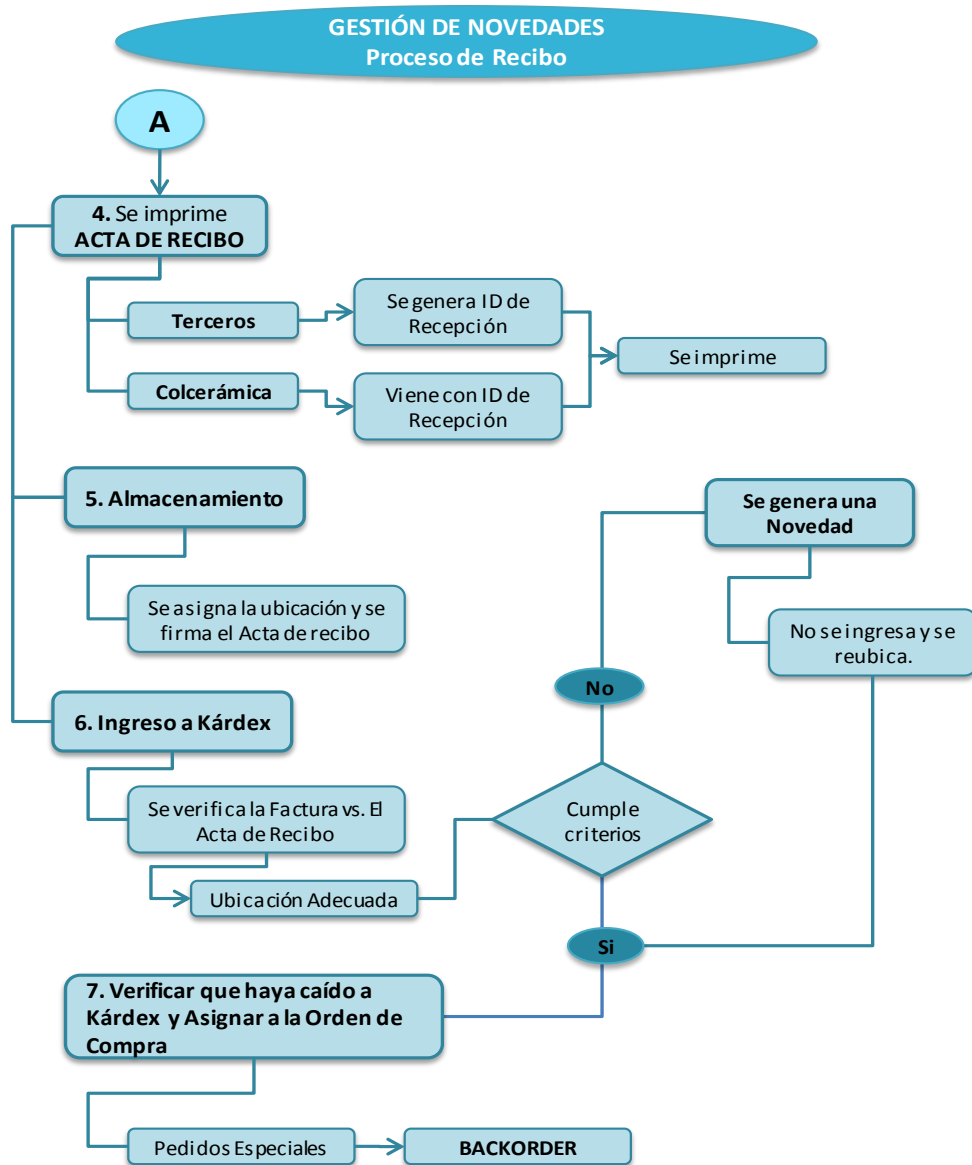
Garantizar este proceso desde su comienzo evitará la generación de reprocesos, tales como:

- Devolución de la mercancía al proveedor por mala calidad de no verificarse en la recepción de la mercancía.
- Demora en entrega de notas créditos por parte del proveedor si no se reporta en el tiempo establecido.
- Gestión del supervisor logístico a las facturas que se encuentran en Error, esto implica que deben hacer ciertos procedimientos que demanda mayor tiempo.

Figura 10: Proceso de Recibo



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

- **Almacenamiento:**

Se almacenan los productos teniendo como referencia la distribución y ubicación que ha sido asignada y la cual viene impresa en el ACTA DE RECIBO generada en el proceso anterior.

Teniendo en cuenta la tipología de productos que se manejan, llevar un adecuado almacenamiento y distribución es de vital importancia para la empresa, puesto que le permite cuidar su activo más importante que es el inventario y a su vez garantizar la calidad de los productos al cliente.

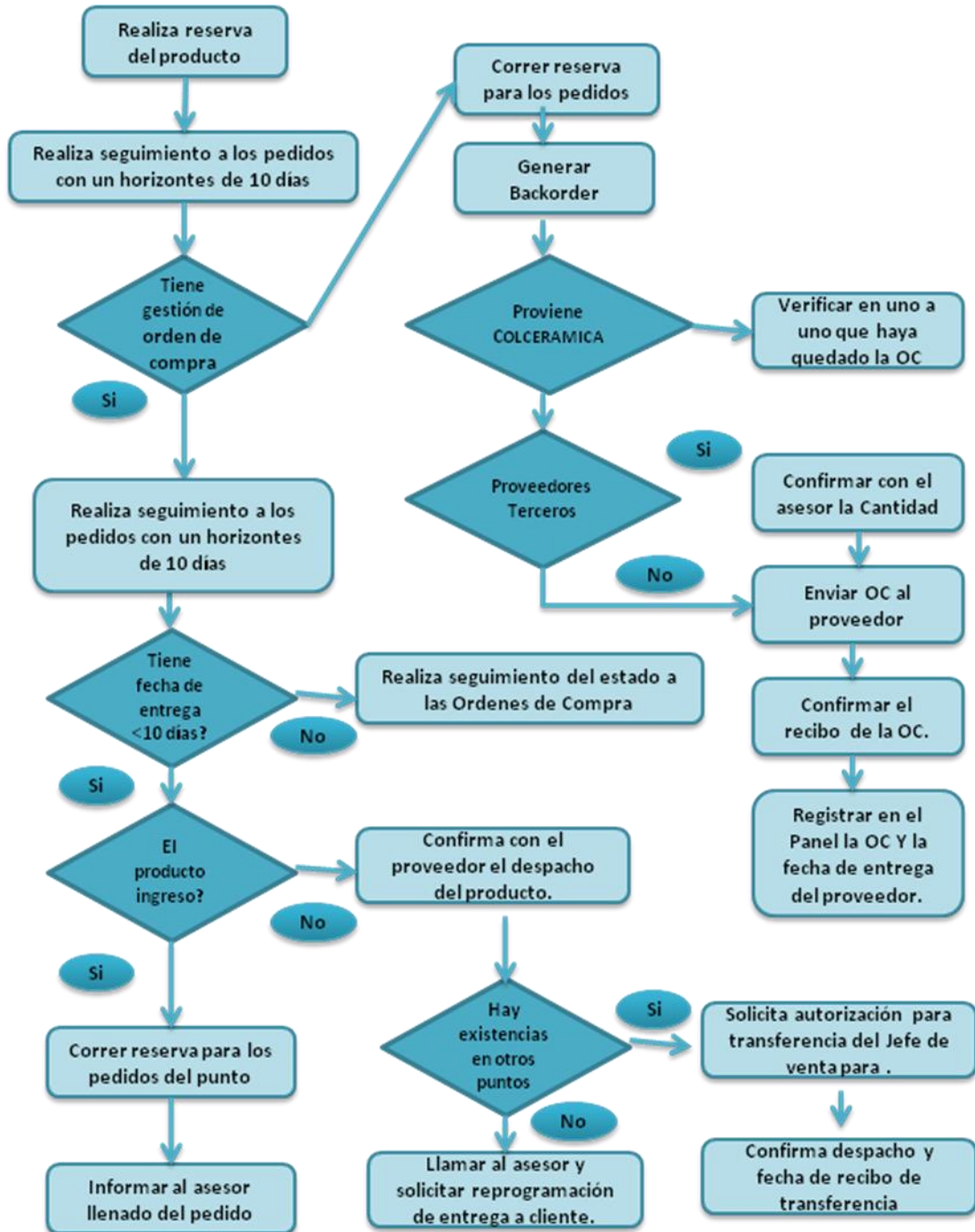


Actualmente la empresa cuenta con 3 Centros de Distribución ubicados en las siguientes ciudades: Bogotá, Barranquilla y Cartagena; estos son los encargados de abastecer los Centros de Inspiración, Hipercentros y Tiendas Cerámicas a nivel país.

- **Aseguramiento de Producto**

Este proceso garantiza de manera oportuna el llenado de los pedidos programados del Punto de Venta, es decir, que se encuentren completos para satisfacer las necesidades del cliente. De igual forma, este proceso verifica la entrega a tiempo y, en caso de no ser así o dado a que se genere insatisfacción, el asegurador de producto debe indagar la novedad que se presentó para tomar correctivos y poder finalizar el proceso de cara con cliente.

**Figura 11: Procesos Aseguramiento de Pedidos**



**Fuente:** Sistema de Gestión de Calidad Almacenes Corona S.A

- **Entrega de Mercancía:**

La entrega de mercancía se efectúa por 2 modalidades a los clientes, la primera de ellas por Retira Depósito (RD) y la segunda por Domicilios.

- RD ó Retira Depósito tiene que ver con la decisión que toma el cliente de llevarse la mercancía en el momento que cancela el pedido.
- La entrega por Domicilios como su nombre lo indica, se da cuando el cliente decide adquirir un servicio adicional para que la empresa lleve la mercancía a un lugar establecido.



## 9.2 CADENA DE SUMINISTRO

La cadena de suministro de la empresa está constituida de la siguiente manera:

- **Proveedores Nacionales:**

1. **Familia Corona:** El 80% de los productos que se venden son fabricados en empresas de la Organización Corona, como Colcerámica, Grival, Sumicol, etc.
2. **Complementarios:** Son aquellos proveedores que permiten dar una propuesta más atractiva a los cliente al ampliar el portafolio de productos logrando suplir la totalidad de sus necesidades de compra, un ejemplo de ello tiene que ver con los electrodomésticos.

- **Proveedores Internacionales:**

Son proveedores localizados en Italia y países del Medio Oriente que ofrecen las últimas tendencias en paredes, pisos y sanitarios; con el fin de dar una propuesta de valor atractiva a aquellos clientes que buscan productos exclusivos.

- **Colaboradores Externos**

Son todos aquellos aliados estratégicos que permiten ofrecer una propuesta completa sobre la totalidad del servicio que se le ofrece a los clientes; es decir, almacenes Corona no cuenta con su propio proceso logístico en transporte, por lo que su colaborador aliado es la empresa “*LOGISTICA Y TRANSPORTE*”, ésta se encarga del traslado de la mercancía en sus diferentes modalidades:

**Domicilio:** Cuando la mercancía se lleva desde el punto de venta al lugar destinado por el cliente:



**Transferencias o Nacionales:** Esta modalidad se presenta cuando la mercancía se traslada de un punto de venta a otro, esto con el fin de abastecer y garantizar la disponibilidad.

- **Colaboradores Internos**

Es el recurso más importante de la empresa, lo conforma todo el personal encargado de hacer cumplir los procesos de la firma a lo largo de la cadena de abastecimiento, con el objeto de satisfacer al cliente interno y externo.

Entre ellos se encuentra, en primer lugar, el personal de casa central quienes brindan el apoyo y orientación a los puntos de venta a nivel país, y en una segunda instancia pero no menos importante, el personal que se encuentra en los puntos de venta por lo que tienen una relación directa con los clientes.

- **Distribuidor (Almacenes Corona):**

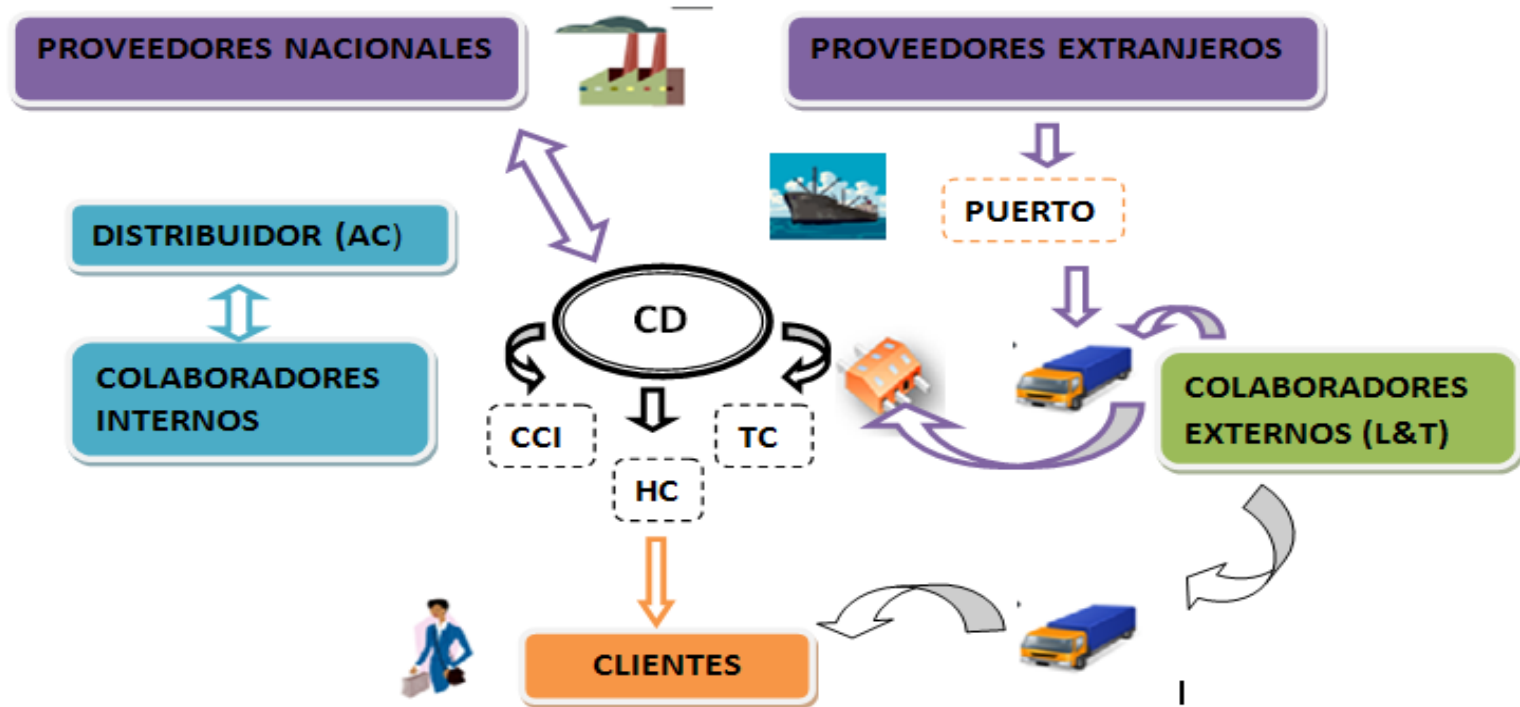
Los Centros de distribución son los encargados de abastecer a los puntos de venta. A través de sus 3 formatos, la empresa vende y distribuye sus productos de la siguiente forma:

**Centros de Inspiración Corona:** Se caracteriza porque su formato ofrece al cliente calidad, acompañamiento durante el proceso de remodelación (Asesoría personalizada) y lo último en tendencias.

**Hipercentros:** Al igual que los Centros de Inspiración ofrecen calidad, acompañamiento y se diferencia en que su portafolio de productos es más amplio y precios más asequibles a los clientes.

**Tiendas Cerámicas:** Este formato se diferencia de los anteriores porque aunque existe asesoría no hay acompañamiento en todo el proceso de compra, y la percepción del precio es más valorada por lo clientes, sin embargo no quiere decir que la calidad deje de ser lo más importante.

Figura 12: CADENA DE SUMINISTRO ALMACENES CORONA S.A



Fuente: Elaboración propia

## **9.4 FLUJO DE INFORMACIÓN**

### **9.4.1 Documentación del Proceso Logístico**

Dentro del proceso logístico de la empresa, la documentación resulta muy importante debido a que es la base para el correcto funcionamiento de las actividades del proceso.

#### **9.4.1.1 Instructivos**

En el Sistema de Gestión de calidad se encuentran documentados los siguientes procesos, para que todo el personal tenga conocimiento de la forma correcta en que se llevan a cabo cada uno de los procedimientos.

#### **Proceso de Compras**

- Seguimiento a órdenes de Compra asociadas a pedidos de clientes
- Ejecución del proceso de confirmación de Acopios por Unidad de Negocio
- Ejecución del proceso de Deducción por Unidad de Negocio.
- Ejecución del proceso de Cierre de Pedidos de Ventas por Unidad de Negocio de Ventas.
- Gestión de Pronósticos
- Gestión de Abastecimiento
- Creación y Despacho de Órdenes de Compra

#### **Ejecución de Inventarios**

- Inventarios Físicos Generales
- Inventarios Cíclicos
- Ajustes de Inventario
- Política de Control de Materiales Obsoletos
- Criterios de Almacenamiento
- Devolución de Mercancía a proveedores
- Registro de Novedades 1 a 1

#### **Proceso de Entrega a Clientes**

- Devolución de Mercancía de Clientes
- Entrega de Mercancía Programada

- Sistema de Control para el Proceso de Entregas de Pedidos en PV<sup>29</sup>

#### **9.4.2 Tecnología de Comunicación**

La buena comunicación en la empresa es esencial y de vital importancia entre el personal para la gestión de las diferentes actividades, por tal razón se cuenta con los siguientes medios de comunicación:

- Cuenta de correo corporativo a través de Outlook
- Chat corporativo.
- Telefónicamente y/o Celular corporativo.

Además, para las reuniones a nivel país donde es necesaria la presencia de todos los puntos de venta, la empresa cuenta con equipos que le permiten hacer videoconferencias evitando el desplazamiento a la ciudad principal.

### **9.3 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS**

Revisados los procesos logísticos que tiene la empresa, se evidenció que:

#### **9.3.1 Recibo de Mercancía**

Los procesos y procedimientos realizados por la empresa son manuales, falta tecnificar procesos como el recibo de mercancía, teniendo en cuenta que el abastecimiento en cada uno de los puntos de venta se realiza a diario. Esto con el fin de optimizar tiempo y disminuir los siguientes errores humanos cometidos en el proceso:

#### **- Error en la verificación de la mercancía:**

Errores de conteo o en la inspección de la mercancía, se presenta porque el auxiliar logístico debe realizar este conteo manual, también se da porque la cantidad de mercancía que llega por referencias es amplia y la inspección

---

<sup>29</sup> SGC ALMACENES CORONA S.A.

[http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/Gestion\\_calidad/gc\\_procesos\\_sgc/gc\\_Gestión\\_Logistica/gc\\_instructivos\\_gestión\\_logistica/IT-Planeación\\_Actividades\\_Logisticas.pdf](http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/Gestion_calidad/gc_procesos_sgc/gc_Gestión_Logistica/gc_instructivos_gestión_logistica/IT-Planeación_Actividades_Logisticas.pdf)

que realizan en el recibo no es la suficiente para detectar mercancía con mala calidad.

**- Error en el ingreso de Facturas:**

La persona encargada del ingreso de las facturas al sistema lo hace de una forma manual, dónde los errores más comunes que cometen son: Error en cantidades por factor de conversión, error en precio y error en el NIT del proveedor.

Lo anterior genera reproceso, de ahí que se debe hacer una gestión adicional para corregir el error.

1. Crear una RTV, qué significa hacer una devolución al proveedor en el sistema para cancelar la RECEPCIÓN en error generada.
2. Enviar el formato de solicitud de RTV a operaciones logísticas en área central, con el fin de que aprueben y finalicen la RTV.
3. Realizar el ingreso de la factura correctamente.

Todo esto se podría evitar si los procesos se hacen bien desde el principio y las personas encargadas cuentan con herramientas tecnológicas que les permita ser más eficientes.

### **9.3.2 Ubicación y Almacenamiento**

Quién almacena tiene en cuenta el ACTA DE RECIBO, la cual indica la respectiva ubicación de la mercancía. La distribución de cada punto de venta varía dependiendo de la capacidad de almacenaje que se tenga, es decir, hay puntos que tienen asignadas más zonas dado a que su capacidad es mayor.

Sin embargo, se observa que éste proceso se vuelve más crítico después de su almacenamiento, ya que cada punto de venta debe cuidar y garantizar que el inventario se encuentre en óptimas condiciones de calidad para la

entrega a clientes, también porque es el activo máspreciado de la empresa y el costo de mantenerlo es alto. Para esto, la empresa ha establecido que se deben realizar inventarios cíclicos mensuales, de lo cual se evidencia que:

Realizar Inventarios cíclicos para una empresa que maneja un alto nivel de inventarios es bueno porque permite que se tenga un control más detallado de ellos, no obstante la forma como se hace en Almacenes Corona S.A no es eficiente porque se debe realizar una planeación que permita hacer el recorrido de toda la bodega una vez al mes, es decir; inventariar todas las zonas y ubicaciones a diario. Para que la ejecución de lo planeado se lleve a cabo se requiere de personal, lo cual nos indica que aumenta el costo en el recurso humano por el control de inventarios.

Los Ajustes de inventario se realizan por dos conceptos: Inventarios Cíclicos e Inventarios Generales, y las causales de estos son:

1. Robo de Mercancía.
2. Rotura por Manipulación del Operador.
3. Rotura por Transportador.
4. Mala calidad de la mercancía.
5. Error en Ubicación
6. Error de entrega.

Las causales anteriores excepto el número 2 y 3 se podrían evitar si la empresa contará con una tecnología que le permitiera identificar sus productos y así mismo tener un óptimo control de ellos. También permitiría que los inventarios cíclicos no se ejecutaran como lo hacen actualmente y aumentaría la productividad en el punto de venta.

### **9.3.3 Entrega a Clientes**

Como se analizaba en el ítem anterior es una de las causales de ajustes, sin embargo esto es el principio, ya que hacer una mala entrega de la mercancía significa que la satisfacción y credibilidad de los clientes disminuye.

Generando reprocesos (devolución y nuevo despacho de Mercancía) y pérdidas (Mercancía por reposición, aumento en fletes y mano de obra).

## 9.4 MATRIZ DOFA (Procesos logísticos)

Figura 13: Matriz DOFA

DOFA (PROCESO OPERACIONALES LOGÍSTICO EN LOS PUNTOS DE VENTA)	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	Se cuenta con el software "People Soft", que permite el manejo de información desde la recepción hasta el despacho de la mercancía.	No hay control en los Ajustes de Mercancías.(Robo, Rotura, Mercancía trocada, etc.)
	Nivel en ventas altos a nivel país, debido al respaldo de la marca CORONA	Alto Nivel de Inventario No desado.
	Centros de Distribución con capacidad de almacenamiento y acoplamiento a nuevas tecnologías.	Capturas y registro del producto de forma manual por parte del auxiliar logístico.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS
Optimizar tiempos de ejecución en procesos logísticos.	1. Adoptar tecnología que permita: * Identificar y capturar los productos de forma automática para disminuir tiempos en el proceso de recibo, almacenamiento y despacho. *Tener un Control más detallado del inventario. 2. Impulsar la implementación de nuevas tecnologías a lo largo de la cadena de valor.	1. Capacitar y dar herramientas a los Supervisores Logísticos para que tengan un control más adecuado del inventario. 2. Generar acuerdos con proveedores para implementar tecnología que permita obtener trazabilidad del producto desde su fabricación hasta su venta.
Obtener ventaja competitiva frente a otras empresa de Retail en productos para la remodelación del hogar.		
Aumentar lazos comerciales y estratégicos con proveedores.		
AMENAZAS	ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS
Pérdida de credibilidad en los clientes por demora en entregas.	Implementar tecnología RFID para: * Aumentar tiempos de entrega y por ende satisfacción al cliente. * Disminuir robo y pérdida de mercancía.	Exigir al 90% de los proveedores la implementación de una tecnología como la RFID para: *Agilizar el flujo de información y trazabilidad del producto. * Disminuir tiempos de entrega *Evitar reprocesos por trocado de mercancía.
Sobre ejecución en los costos operacionales anuales en concepto de Ajustes de Inventarios.		

Fuente: Elaboración Propia

## **9.6 VIABILIDAD TÉCNICA**

### **9.6.1 Análisis de Cobertura**

Dada la información anterior es posible comenzar con el estudio de viabilidad que se requiere efectuar en la empresa. De acuerdo a esto, se ha definido que el proyecto se enfocará en cada uno de los puntos de venta a nivel país y los Centros de Distribución con los que cuenta la empresa, analizando el proceso de cómo ingresa, almacena y se despacha la mercancía.

Se tiene en cuenta el personal que se requiere, al igual que el tiempo y los costos en que se debe incurrir, pero que al compararlos con la situación actual resultan siendo más óptimos.

Es necesario que cada bodega y/o punto de venta asigne un sitio destinado para el etiquetado de la mercancía, antes de que ésta sea almacenada, ya que es necesario que los productos estén etiquetados pro ingreso a la zona de almacenamiento; y al estar los lectores ubicados estratégicamente, los productos al pasar por este lugar sean detectados inmediatamente por el sistema, con el fin de obtener toda la información requerida.

## **9.7 FACTIBILIDAD DEL PROYECTO**

### **9.7.1 CODIGO DE BARRAS**

Se tendrá en cuenta los costos de la implementación y Capacitación de este dispositivo en los 3 Centros de Distribución, 14 Hipercentros y 19 Tiendas Cerámicas.

El 80 % de los productos provienen con la etiqueta del código de barras, lo que permite que su implementación sea más económica, el 20% restante se encuentra conformada por los productos importados.



Se realiza una tabla dinamica del Query de inventarios para saber la cantidad actual en productos importados, con el fin de hallar el costo inicial de etiquetas código de barra.

429.893 Etiquetas

A continuación se muestra en la tabla 3, la relación de los costos unitarios y Totales.

**Tabla 3: Costos Código de Barras**

CONCEPTO	CANTIDAD				COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
	CD	HC	TC	TOTAL		
<b>HADWARE</b>						
Etiquetas Código de Barras				429983	\$ 200	\$ 85.996.600
Lector Código de Barras	6	28	19	53	\$ 649.112	\$ 34.402.936
Impresora Datamax Código de Barras	3	14	19	36	\$ 809.700	\$ 29.149.200
<b>SOFTWARE</b>						
Configuracion Sistema PeopleSoft					\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
<b>CAPACITACIÓN</b>						
Viáticos y Otros gastors					\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
<b>TOTAL COSTOS</b>						<b>\$ 168.048.736</b>

## 9.7.2 RFID/ EPC

### 9.7.2.1 Inversión Total implementación RFID

Se presenta la relación de los costos teniendo en cuenta como proveedor de esta tecnología a la empresa **CIBERGENIUS S.A:**

- La inscripción consiste en la cuota que se debe pagar anualmente a GS1 Colombia para acceder a los servicios de cobertura requeridos por la tecnología.
- Para el concepto de Instalación y mantenimiento se toma el 2% del total de los costos dispositivos, este valor dado que el costo de los

equipos es alto y se debe garantizar su buen manejo e implementación.

- El valor en gastos de capacitación y formación se toma como base del promedio de las capacitaciones que ha hecho la empresa en otros programas de implementación, como es el caso de PeoplesSoft 9.1

**Tabla 4: Costos Tecnología RFID**

CONCEPTO	CANTIDAD				COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
	CD	HC	TC	TOTAL		
<b>MARCACIÓN PRODUCTOS</b>						
Impresora Industrial Sato GL480e-RFID	3	12	19	34	3.212	109.208
Software LABEL GALLERY PLUS	1	1	1	3	485	1.455
<b>ENTRADA Y SALIDA MERCANCIA</b>						
Lector ALIEN ALR-9900+	3	12	19	34	3.197	108.698
Antena ALR-8611-C	6	12	19	37	252	9.324
Racks de soporte para Alien	6	12	19	37	400	14.800
<b>SUMINISTRO</b>						
Tags RFID/ EPC Gen 2				2978929	0	536.207
<b>SOFTWARE</b>						
Configuración Software People soft					2.500	2.500
<b>TOTAL COSTOS DISPOSITIVOS (U\$)</b>						782.192
<b>TOTAL COSTOS DISPOSITIVOS EN PESOS</b>						1.409.510.380
Capactación y Formación						20.000.000
Inscripción Anual GS1						5.062.240
Capactación y Formación						20.000.000
EPC Networks ONS						334.900
<b>TOTAL COSTOS</b>						<b>1.454.907.520</b>

### **9.7.2.2 Ahorro en Ajustes con la tecnología RFID**

Como se ha mencionado la empresa tiene una sobre ejecución en sus ajustes por encima de la política establecida que es 0,21% de las ventas. De lo anterior se decide que para el cálculo de la TIR y el VPN, se tendrá en cuenta el 50% de los ajustes anuales, este valor se toma como ahorro ya que

es lo que se estima que la empresa obtendrá de beneficio con la implementación de la tecnología RFID.

**Tabla 5: Pronóstico Ajustes anuales de Inventario**

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
<b>AJUSTES</b>	\$ 5.000.000.000	\$ 2.000.000.000	\$ 2.000.000.000	\$ 2.000.000.000
<b>AHORRO</b>	\$ 2.500.000.000	\$ 1.400.000.000	\$ 1.400.000.000	\$ 1.400.000.000
<b>PROMEDIO</b>	\$ 1.675.000.000	\$ 1.675.000.000	\$ 1.675.000.000	\$ 1.675.000.000

### 9.7.2.3 Evaluación TIR Y VPN

Para el cálculo de la TIR y el VPN, se tiene en cuenta el saldo neto a evaluar que se halla de la siguiente manera:

RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
INVERSION FIJA	\$ (1.454.907.520)				
TAGS ANUALES		\$ (962.224.017)	\$ (962.224.017)	\$ (962.224.017)	\$ (962.224.017)
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	\$ (1.454.907.520)	\$ (962.224.017)	\$ (962.224.017)	\$ (962.224.017)	\$ (962.224.017)
<b>AHORRO</b>		\$ 1.675.000.000	\$ 1.675.000.000	\$ 1.675.000.000	\$ 1.675.000.000
<b>SALDO NETO A EVALUAR</b>	\$ (1.454.907.520)	\$ 712.775.983	\$ 712.775.983	\$ 712.775.983	\$ 712.775.983

La tasa de rentabilidad para el cálculo del VPN es del 20%, ya que la inversión para la implementación es costosa, se espera que genere con esta un VPN atractivo para la empresa.

**Tabla 6: VPN y TIR**

<b>VPN</b>	\$ 390.280.307,04
<b>TIR</b>	22%
<b>PRI</b>	3 AÑOS 7 MESES

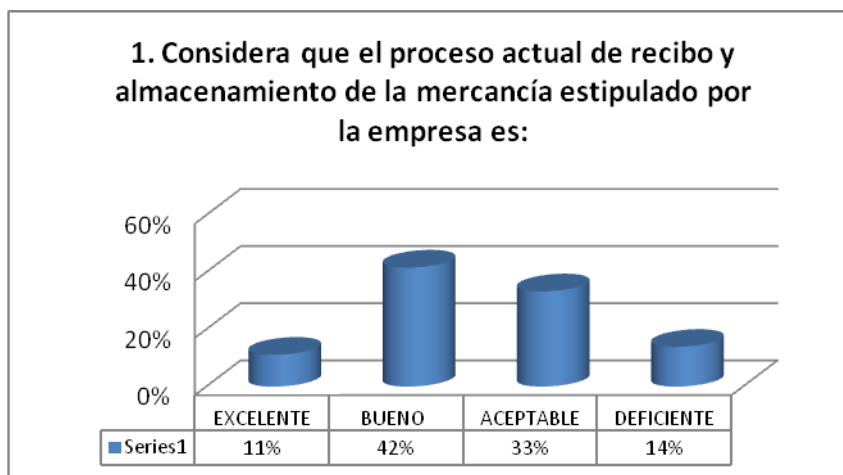
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
<b>SALDO NETO EN VPN</b>	\$ (1.454.907.520)	\$ 619.805.203	\$ 538.961.046	\$ 468.661.779	\$ 407.531.982
<b>ACUMULADO</b>	\$ (1.454.907.520)	\$ (835.102.317)	\$ (296.141.271)	\$ 172.520.508	\$ 580.052.490

## 10. IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN

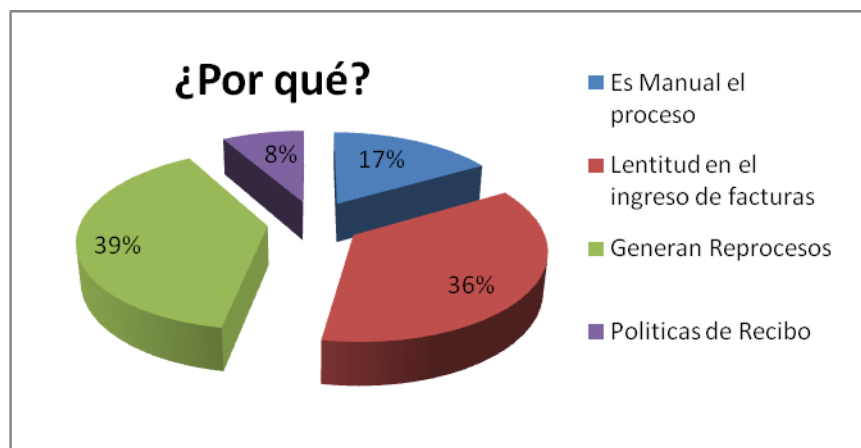
Las organizaciones están en continuo cambio, sin embargo no hay que dejar a un lado el impacto que estos cambios generan tanto en las personas como en los diferentes procesos, es por eso que a continuación se muestra los resultados del instrumento tipo encuesta aplicado a los 36 supervisores logísticos de la empresa, con el fin de conocer la opinión de ellos con respecto a los procesos actuales de la empresa y el impacto que causaría en ellos la implementación de una tecnología para la identificación de productos.

1. Con esta pregunta se pretende conocer lo que piensan los supervisores logísticos en los procesos más críticos de operaciones logísticas.

**Gráfico 1: Proceso actual de recibo**



**Gráfico 2: Consecuencias Proceso recibo**

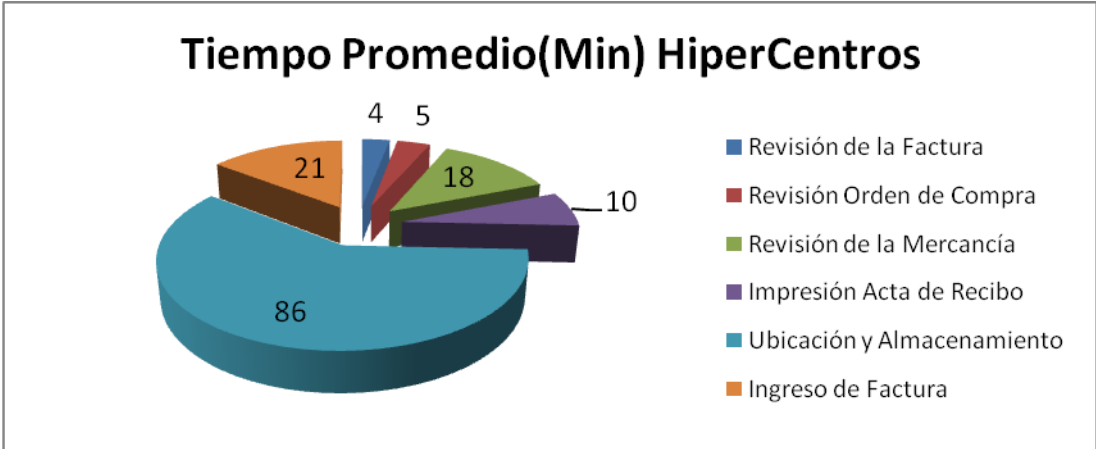


Como se observa en la gráfico 1 sólo el 42% de los supervisores consideran que los procesos actuales de recibo y almacenamiento como se llevan a cabo actualmente en la empresa son Buenos, sin embargo es un porcentaje inferior al 50% lo que permite deducir que existe inconformidad por quienes ejecutan estos procesos.

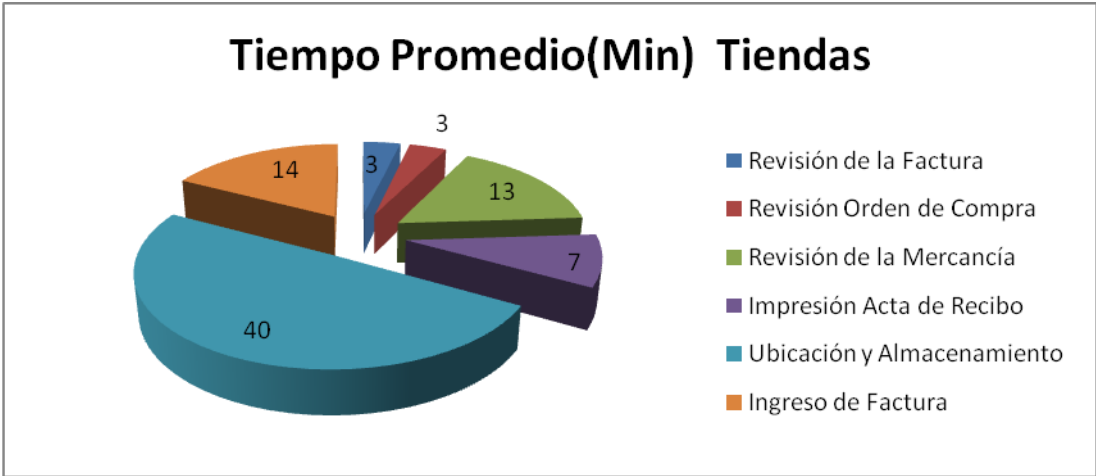
El gráfico 2 muestra en detalle los criterios que los supervisores tuvieron para dar respuesta a la pregunta 1, dónde se infiere que el 39% de ellos consideran que los procesos actuales generan reprocesos, el 36% consideran que el proceso de ingreso de facturas y mercancía les toma demasiado tiempo.

2. Tiempo promedio que gastan en los procesos principales cuando llega un producto a la bodega. Esta pregunta se dividió por formatos, es decir, encontramos 2 gráficas dado a la variación en cantidad de un formato a otro.

**Gráfico 3: Tiempo promedio procesos Hipercentros**



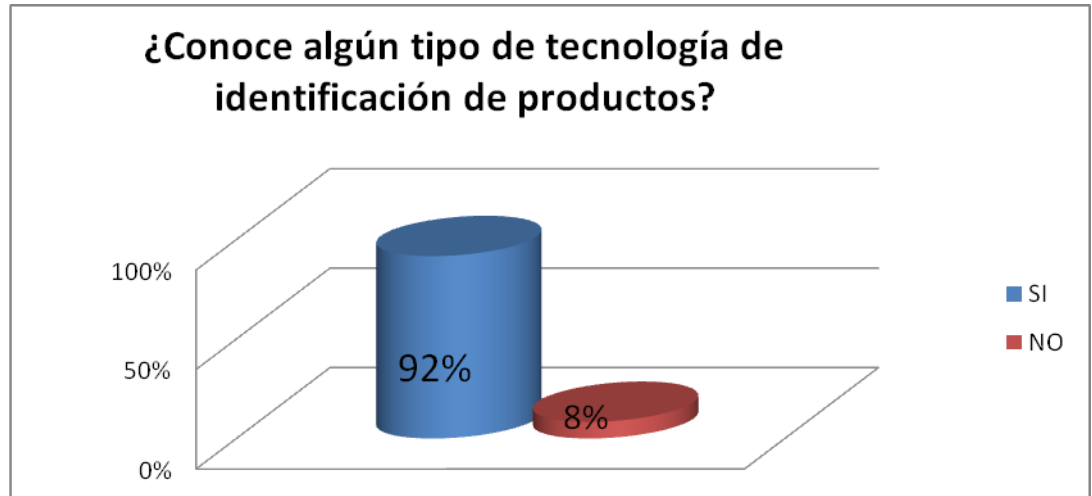
**Gráfico 4: Tiempo promedio procesos Tiendas**



Esta pregunta se definió con el fin de establecer cuáles son los procesos más demorados y se puede apreciar que tanto para los HiperCentros como para las Tiendas cerámicas es la ubicación y almacenamiento de la mercancía, seguido del ingreso de factura.

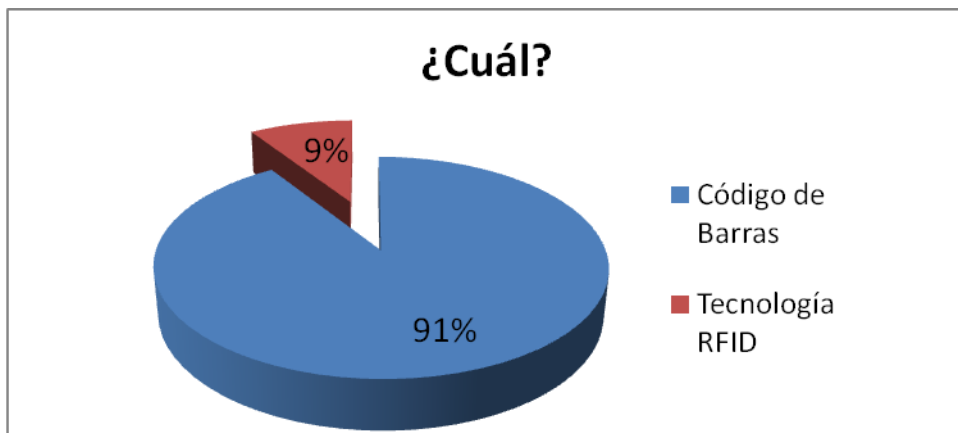
3. Con la siguiente pregunta se pretende contextualizar al supervisor de la temática a tratar y a su vez saber el conocimiento que él tiene de la misma.

**Gráfico 5: Conocen tecnologías de Identificación de productos**



El gráfico 5 muestra que el 92% de los supervisores conocen algún tipo de tecnología de identificación de productos, el 8% equivalente a 3 de los 36 supervisores no conocen.

**Gráfico 6: Tipo de tecnología que conocen**



Del 92 % equivalente a 33 supervisores, el 91% conocen el código de barras como tecnología de identificación de producto, un resultado esperado dado a que este tipo de tecnología es muy común. El 9 % equivalente a 3 supervisores tienen conocimiento de la tecnología RFID.

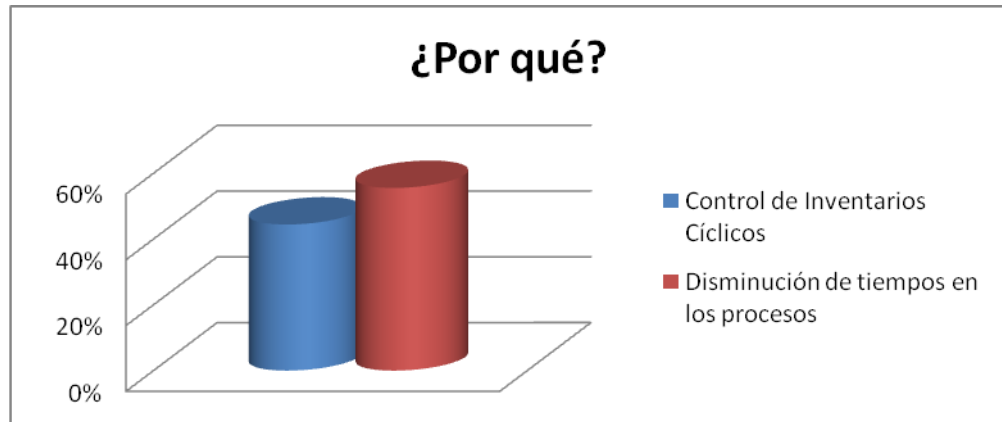
4. Se desea saber la opinión de los supervisores con la implementación de una tecnología de identificación de productos para la mejora de los procesos.

**Gráfico 7: La empresa requiere de una tecnología de identificación**



**Gráfico 8: Causales de la necesidad de una tecnología**

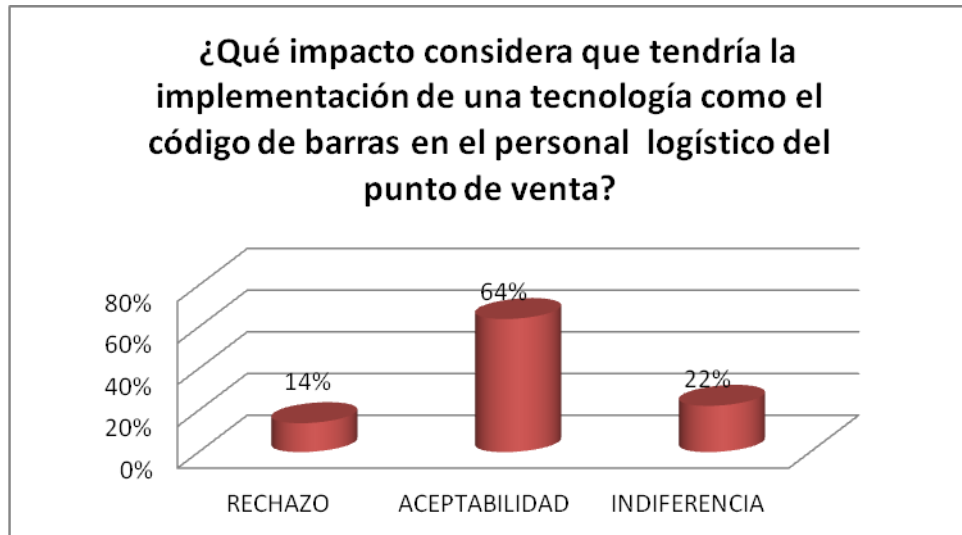




En esta pregunta se evidencia que la totalidad de los supervisores ven la necesidad de la implementación una tecnología que permita mejorar los procesos con el fin de disminuir tiempos y tener un mayor control en los inventarios.

5. Conocer el impacto que genera la implementación del código de barras.

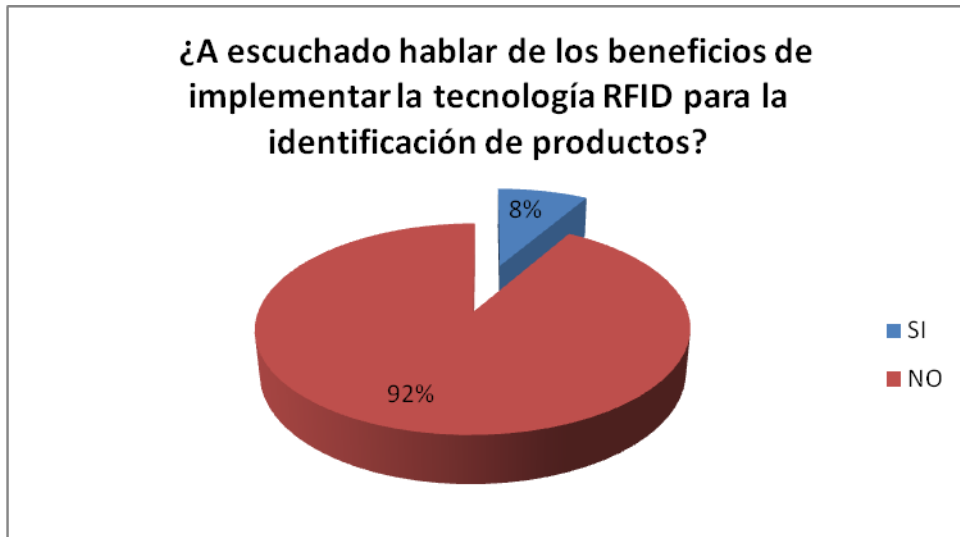
**Gráfico 9: Impacto Código de barras**



Lo anterior permite inferir que la implementación de esta tecnología tendría un impacto positivo ya que para el 64% de los supervisores es aceptable, esto a que su implementación les permitiría disminuir tiempos en los ingresos de mercancía.

6. Saber el conocimiento que tienen acerca de la tecnología RFID, el resultado de esta pregunta debe tener coherencia con el de la pregunta # 3.

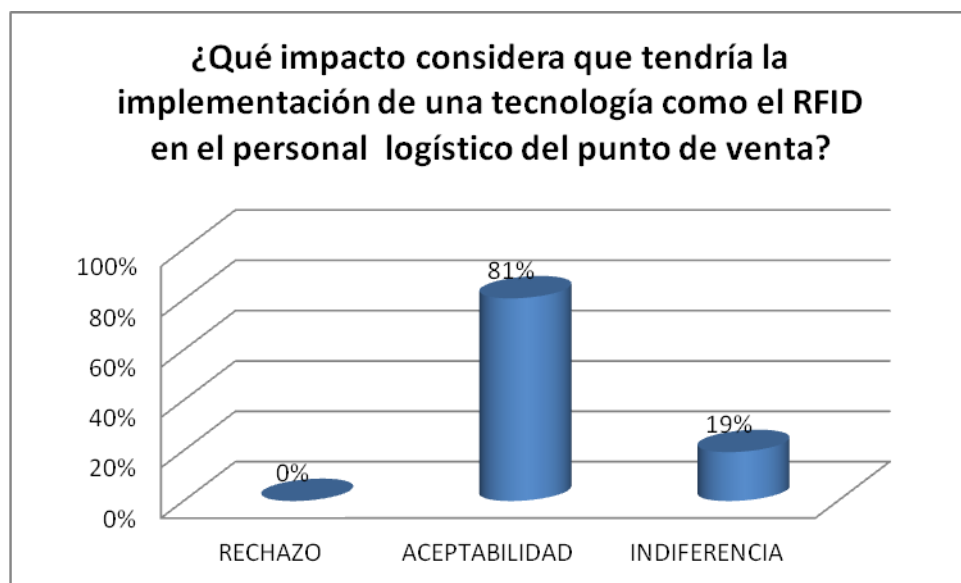
**Gráfico 10: Conocen beneficios de implementar RFID**



El 92% equivalente al 33 de los supervisores no conoce los beneficios de la tecnología RFID.

7. Conocer el impacto que genera la implementación de la tecnología RFID.

**Gráfico 11: Impacto Tecnología RFID**



Lo anterior permite inferir que la implementación de esta tecnología tendría un impacto positivo ya que para el 81% de los supervisores consideran que el impacto sería de aceptabilidad. Sin embargo, observamos que ningún supervisor la rechaza como opción y la indiferencia es menor con respecto al código de barras.

Se puede concluir que el impacto que tiene la tecnología RFID ante los supervisores es mejor que el código de barras, ya que ellos persuaden que es una tecnología más nueva y que trae más beneficios en sus procesos.

## **11. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA**

Es notable la diferencia de los costos que se requieren para adquirir los elementos necesarios en la implementación de cada uno de las diferentes tecnologías.

El inventario en la empresa actualmente presenta muchos inconvenientes relacionados con el control de los mismos, por lo cual se requiere de un sistema que le permita mantener constantemente una verificación del estado y ubicación de la mercancía. La implementación el Código de Barras solo permitiría controlar el ingreso y salida de la mercancía y cantidad que tienen en las bodegas y/o en los puntos de venta, ya que el sistema arrojaría esa información. Por el contrario, la tecnología RFID con EPC hace un seguimiento de principio a fin a los productos desde que ingresan a las bodegas, es decir, los elementos instalados proporcionan la posibilidad de identificar la mercancía desde cualquier ángulo dentro del rango de cobertura, y de esta manera obtener una información total de la mercancía.

De acuerdo a la evaluación financiera se puede apreciar que la implementación de la tecnología RFID para Almacenes Corona es una excelente alternativa, ya que el VPN calculado es positivo y el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente 2 años.

Por otro lado, se observa que la tecnología RFID vs. Código de barras aunque es más costosa, es la que otorga mayores beneficios que los aportados por el código de barras.

## 12.INDICADORES A MEJORAR

### 12.1 Indicadores que afectan a la Gerencia logística:

- **Costos Logísticos: (Costos Totales Logísticos/ Ventas Totales de la Empresa)**

Para la empresa los costos logísticos representan un porcentaje significativo de las ventas totales, por tal razón es un indicador muy importante para la gerencia. Con la implementación de la tecnología RFID el porcentaje de ajustes disminuiría afectando positivamente éste indicador y por ende el margen bruto.

- **Nivel de Cumplimiento de entregas a Clientes: (Total de Pedidos No entregado a tiempo/ Total de Pedidos Despachados)**

Este indicador impacta significativamente la satisfacción del cliente ya que aumentaría con esta tecnología, debido a que actualmente existen muchos errores en la entrega de mercancía por mercancía trocada o demora en el despacho de la misma.

- **Confiabilidad en el Inventario: (# Recuentos en diferencia/ Total de Recuentos)**

Este indicador permite contrastar el inventario que se tiene en el sistema vs. el inventario físico inventariado con el fin de determinar la confiabilidad que hay del mismo, actualmente a nivel compañía este indicador es del 94%, con la implementación del RFID se espera que llegué al 100%.

- **Nivel de Cumplimiento en los Despachos (# de Despachos cumplidos/Total de despachos requeridos)\*100**

Con el RFID se garantizaría la rapidez durante el procesos de cargue de mercancía, porque la captación de datos no sería individual sino por lote y optimizaría el tiempo promedio de cargue.

### 12.2 Indicadores que afectan los procesos de Operaciones logísticas:

Como directriz y con el fin de mejorar los procesos logísticos, actualmente se les evalúan a los supervisores los siguientes indicadores. Deben gestionar estos procesos eficientes mes a mes los siguientes indicadores:

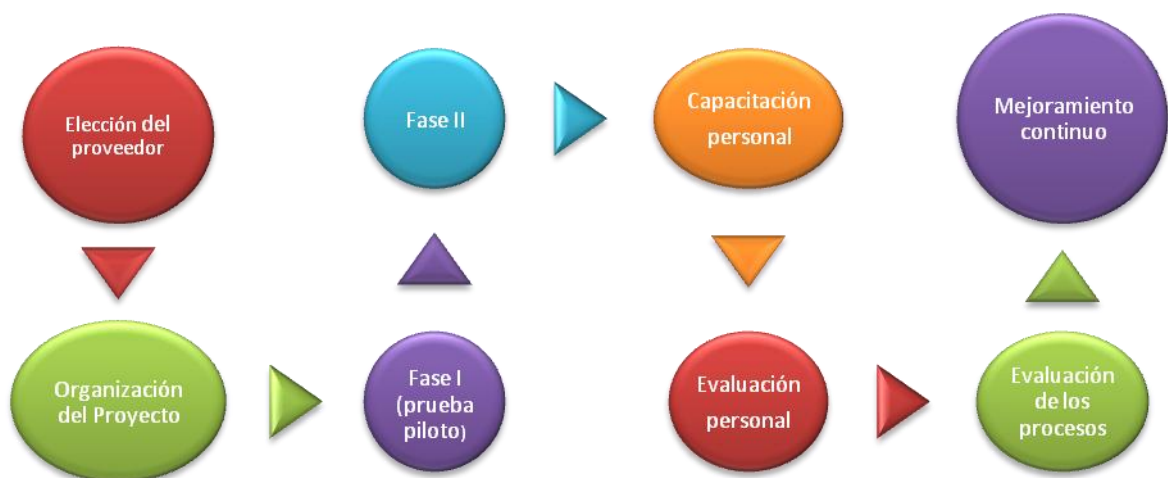
- Ajustes de inventarios
- Confiabilidad de Inventarios
- Mercancía en tránsito
- Facturas en estado recibido
- Ubicaciones Retenidas

Con la implementación de la tecnología RFID estos indicadores mejorarían significativamente, ya que al optimizar procesos como el recibo de mercancía disminuirá la carga operativa y por ende los supervisores tendrían mayor control en cada uno de ellos.

### 13.PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

En el gráfico se observa los pasos propuestos para que la empresa tenga en cuenta en el momento de la implementación de la tecnología RFID.

**Figura 14: Pasos plan de implementación**



En la tabla 7 se muestra la descripción de cada uno de los pasos para la implementación de la tecnología RFID.

**Tabla 7: Pasos Implementación Tecnología RFID**

PASO	DESCRIPCIÓN
Elección del proveedor	Para que la implementación de una tecnología como RFID sea exitosa, es necesario contar con la asesoría de empresas dedicadas a prestar este servicio; CIBERGENIUS fue el proveedor que se tuvo en cuenta para la adquisición de todos los componentes de la tecnología RFID, por lo cual se propone trabajar con ellos.
Organización del proyecto	Este es fundamental en la gerencia para la toma de decisiones, es decir, se debe asignar el personal interno que participará durante el desarrollo de la implementación, definir responsabilidades y organizar en un cronograma en tiempo real de las actividades propuestas por el proveedor para dicha implementación.
FASE I (Prueba Piloto)	Es de vital importancia para gerencia en la toma de decisiones, dado a que se debe asignar el personal interno que participará durante el desarrollo de la implementación y organizar en un cronograma en tiempo real de las actividades propuestas por el proveedor.
	Luego de su implementación se realiza una evaluación en los procesos, con el fin de detectar posibles fallas, deficiencias y mejoras antes de la implementación.
FASE II	Consiste en implementarla en todos los puntos a nivel país, por lo cual se ejecutaría por zonas de la siguiente manera: <b>ZONA COSTA:</b> Valledupar, Cartagena <b>ZONA CAFETERA:</b> Medellín, Apartado, Pereira y Armenia <b>ZONA CENTRAL:</b> Cucúta, Bucaramanga y Bogotá.
Capacitación Personal	Antes de la capacitación se realizará una campaña informativa para todo el personal sobre la tecnología con el objetivo de divulgar el conocimiento de los beneficios que traerá para la ejecución de sus procesos y para la compañía en general.

	<p>Las capacitaciones que realiza la empresa se divide en 2 y son programadas por el departamento de Gestión Humana: Capacitación para el personal de los puntos y capacitación para todo el personal de casa central.</p> <p><b>Personal de los Puntos:</b> Se capacitan a los supervisores logísticos y jefes de ventas, ellos a su vez quedan con la responsabilidad de capacitar a los auxiliares logísticos y asesores comerciales.</p> <p><b>Personal casa central:</b> Por lo general las capacitaciones se realizan por área.</p>
Evaluación personal	Luego de las capacitaciones se realizarán evaluaciones tipo test con el fin de asegurar el aprendizaje de todo el personal.
Evaluación de los procesos	Consiste en evaluar los indicadores de gestión logística anteriormente descritos, con el fin de confirmar la eficiencia y beneficios aportados por la implementación de la tecnología RFID.
Mejoramiento continuo	Cuando se decide implementar una tecnología como ésta la empresa deben mirar la forma en que sea compatible con nuevas tecnologías para el mejoramiento continuo de los procesos, según lo investigado el RFID es compatible con el <b>WMS (Warehouse Management System) o Sistema de Administración de Almacenes.</b>

- **Warehouse Management System (WMS) o Sistema de Administración de Almacenes.**

El propósito principal de un WMS es controlar el movimiento y almacenamiento de materiales en la empresa. La lógica básica de un WMS utilizará una combinación de artículo, localización, cantidad, unidad de medida, e información de la orden para determinar dónde almacenar y recoger materiales y en que secuencia hacerlo.

Los factores determinantes en la decisión de implementar un WMS tienden a relacionarse con la necesidad de hacer algo para mejorar el servicio a los clientes de la empresa que el sistema utilizado actualmente por ésta no hace (o no hace bien), como "primeras entradas - primeras salidas", cross-docking, wave picking, re-surtido automático, rastreo de lotes, recolección automática de datos, control automático de materiales y equipos, etc.

El software IntelliTrack WMS de PSC es una solución de control de inventarios confiable, accesible y sencilla de usar disponible tanto en modo



"batch" como para radio frecuencia (RF) para interacción en tiempo real; además incluye funciones avanzadas de control de almacenes, tales como procesamiento y almacenamiento de materiales dirigido (directed picking y directed put-away), ubicación, manejo de procesamiento por lotes de productos (wave management) y cross docking, que es un eficiente método de distribución que permite eliminar la necesidad de poner inventario en el almacén al recibir la mercancía y enviarla directamente al área de despacho de pedidos.

## 14.CONCLUSIONES

- Al realizar el diagnostico inicial de la empresa y los procesos logísticos se encontró que la forma en cómo se ejecutan los mismos en la compañía es de manera manual y no permiten la eficiencia operativa, debido a que representa altos costos y tiempos.
- La implementación del RFID proporciona muchas ventajas a las empresas, sobre todo porque las técnicas que hasta ahora utilizan para el recibo, almacenamiento, despacho y control de la mercancía son métodos manuales que implican mayor utilización del recurso humano haciendo la operación más compleja y menos eficiente. Las ventajas más significativas son:
  - Disminución del tiempo en el ingreso la información que se requiera de la mercancía al sistema.
  - Lecturas más rápidas y más precisas
  - Niveles más bajos en el inventario
  - Reducción de roturas de stock
  - Disminución de la pérdida desconocida
  - Mejor utilización de los activos
  - Lucha contra la falsificación
  - Retirada del mercado de productos concretos

La incursión de una tecnología para mejorar procesos no representa ninguna desventaja para la empresa, ya que por el contrario le permite tener un mejoramiento en sus procesos y por ende una ventaja competitiva frente a otras empresas del mismo sector.

- Se realizó una investigación acerca de los beneficios y los costos que representaría la implementación del código de barras y la tecnología RFID, se llegó a la conclusión que aunque el código de barras es más económico que el RFID, los beneficios económicos e intangibles aportados por el RFID son más significativos.
- Al evaluar la tecnología RFID el estudio económico muestra que el VPN de la inversión en relación a la disminución de los ajustes es positivo y la TIR es de 22.03% mayor a la TIO 20%. Lo cual permite

seleccionar ésta tecnología para implementar como la más viable para la empresa.

- Se diseñó un plan de implementación de esta tecnología RFID donde se especifican los pasos principales para tener éxito en la incursión en la empresa.

## **15.RECOMENDACIONES**

- Antes de hacer la elección del proveedor en el plan de implementación se aconseja averiguar con la empresa LOGyCA S.A con el fin de comparar precios a los de la empresa CIBERGENIUS S.A.
- Es necesario que la empresa tenga como punto de partida los pasos propuestos del plan de implementación, como la FASE I que consiste en hacer una prueba piloto al Centro de Distribución, esto con el fin de minimizar posibles riesgos.
- Es importante que la empresa promueva la implementación de los beneficios de la tecnología con sus proveedores dando a conocer los beneficios, con el fin de que los productos lleguen etiquetados a los puntos de venta y se disminuyan los costos. Por otro lado, porque
- Se recomienda hacer revisiones de los indicadores de gestión para mostrar a gerencia las mejoras significativas de los procesos después de la implementación de la tecnología RFID.

## 16.BIBLIOGRAFIA

Angel Muñoz, O., Nuñez García, N. 2004. **Mejoras en la red logística para la reducción del nivel de inventarios en la empresa ArvinMeritor**. Tesis Licenciatura. Ingeniería Industrial. Departamento de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas Puebla. Julio. Derechos Reservados © 2004.

CORREA ESPINAL, ALEXANDER; ALVAREZ LOPEZ, CARLOS ESTEBAN y GOMEZ MONTOYA, RODRIGO ANDRÉS. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA, CÓDIGO DE BARRAS Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.*estud.gerenc.* [online]. 2010, vol.26, n.116 [citado 2012-03-25], pp. 115-141

DOMÍNGUEZ GIRALDO, Gerardo. Indicadores de Gestión. 2ª Edición. Medellín.DIKE. 1999. P. 47-50, P,155-158.

FINKENZELLER, Klaus. RFID Handbook: Fundamentals and Applications inContactless Smart Cards and Identification USA, John Wiley & Sons © 2003.

RFID A GUIDE TO RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION, V Daniel Hunt, Albert Puglia, Mike Puglia.

RFID HANDBOOK Applications, Technology, Security and Privacy, Edit by SYED AHSON MOHAMMAD ILYAS

## 17.WEBGRAFIA

- [http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/gc\\_procesos\\_sgc/a\\_reas\\_centrales\\_masdetalle.asp?cid=1376&did=2979](http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/gc_procesos_sgc/a_reas_centrales_masdetalle.asp?cid=1376&did=2979)
- [http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/gc\\_procesos\\_sgc/a\\_reas\\_centrales\\_masdetalle.asp?cid=1376&did=2979](http://arnet.arcesa.com.co/intranet/web/contenidos/gc_procesos_sgc/a_reas_centrales_masdetalle.asp?cid=1376&did=2979)
- <http://portal.gs1co.org/web/gs1-colombia/estandares/identificacion>
- <http://www.idautomatica.com/informacion-tecnica/codigo-de-barras.php>
- <http://www.sitcorp.com/?p=51>
- <http://www.traidmor.com/identificacion.htm>
- <http://www.aprendedynamics.com/rfid1.html>
- <http://es.scribd.com/doc/47945791/4/%C2%BFCOMO-SURGE-EL-CODIGO-DE-BARRAS>
- <http://www.traidmor.com/identificacion.htm>
- <http://www.idautomatica.com/informacion-tecnica/codigo-de-barras.php>
- <http://portal.gs1co.org/web/gs1-colombia/estandares/identificacion>
- <http://www.aprendedynamics.com/rfid1.html>
- <http://www.distribucion-y-logistica.com/logistica/definiciones/logistica-definicion.html>

- [www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt13\\_rfid.pdf](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt13_rfid.pdf)
- <http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/definicion>
- [http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-191\\_Qu.html](http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-191_Qu.html)
- <http://es.scribd.com/doc/62493926/Implementacion-de-un-proyecto-RFID>
- <http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/4130>
- <http://www.gs1pa.org/boletin/2007/marzo/rfidintro.pdf>
- <http://www.slideshare.net/RFIDPOINT/caso-negocio-e-p-c-r-f-i-d-liverpool>
- [http://190.69.3.61:8080/jspui/bitstream/10818/1470/1/DIANA\\_MIREYA\\_BARRERO\\_RUSSI.pdf](http://190.69.3.61:8080/jspui/bitstream/10818/1470/1/DIANA_MIREYA_BARRERO_RUSSI.pdf)
- [http://www.dipolerfid.es/productos/etiquetas\\_RFID/Default.aspx](http://www.dipolerfid.es/productos/etiquetas_RFID/Default.aspx)