

**DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO
PARA LA GESTION DE INVENTARIOS
BASADO EN EL SISTEMA RFID
EN LA EMPRESA
DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA**



PRODUCTOS PARA CADA ESTACION



**DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE
INVENTARIOS BASADO EN EL SISTEMA RFID EN LA EMPRESA
DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA**

**CARLOS ANDRES GIRADO GUZMAN
RICARDO ERNESTO INFANTE ORDOSGOITIA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T y C.
2011**

**DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE
INVENTARIOS BASADO EN EL SISTEMA RFID EN LA EMPRESA
DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA**

**CARLOS ANDRES GIRADO GUZMAN
RICARDO ERNESTO INFANTE ORDOSGOITIA**

Trabajo de grado como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial

Director
RICARDO ARJONA ANGARITA
Ingeniero Electrónico
Magíster en Ingeniería Electrónica y de Computadores

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T y C.
2011**

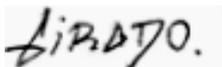
Cartagena de Indias D.T. y C. 17 de enero 2011

Señores
COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Cartagena

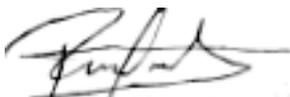
Cordial saludo.

Por medio de la presente estamos haciéndole entrega del Informe Final de la Monografía titulada: **“DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTION DE INVENTARIOS BASADO EN EL SISTEMA RFID EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA”** como requisito reglamentario para optar al título de Ingeniero Industrial.

Atentamente,



CARLOS ANDRES GIRADO GUZMAN
Código: T00016153
CC. 1047403308



RICARDO ERNESTO INFANTE ORDOSGOITIA
Código: T00016118
CC. 1047403065

Cartagena de Indias D.T. y C. 17 de enero 2011

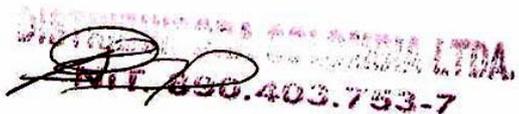
Señores
COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Cartagena

Cordial saludo.

Nos permitimos comunicarles que los estudiantes **CARLOS ANDRES GIRADO GUZMAN** y **RICARDO ERNESTO INFANTE ORDOSGOITIA**, realizaron en esta empresa su trabajo de grado titulado “**DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTION DE INVENTARIOS BASADO EN EL SISTEMA RFID EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA**”, requisito exigido por la universidad para otorgarle su título profesional.

DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA les proporcionó a los estudiantes toda la colaboración necesaria para que dieran cumplimiento hasta el final a su proyecto de grado.

Atentamente



DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA
NIT 490.403.753-7

ASTRID ALMEIDA PEREZ
Gerente financiera

Cartagena de Indias D.T. y C. 30 de Mayo 2011

Señores
COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Cartagena

Cordial saludo.

Me permito comunicarles que he seguido paso a paso la temática del Informe final de la Monografía titulada “**DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS BASADO EN EL SISTEMA RFID EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA**”, realizado por los estudiantes **CARLOS ANDRES GIRADO GUZMAN** y **RICARDO ERNESTO INFANTE ORDOSGOITIA**, en el cual me desempeñé cumpliendo la función de Tutor, por lo tanto manifiesto mi participación en la orientación y conformidad con el resultado obtenido.

Atentamente,

RICARDO ARJONA ANGARITA
Director



Carta cesión de derechos patrimoniales

Cartagena de Indias, D.T.y C., 17 de enero 2011

Nosotros, **CARLOS ANDRES GIRADO GUZMAN y RICARDO ERNESTO INFANTE ORDOSGOITIA**, manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado **“DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS BASADO EN EL SISTEMA RFID EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA”**, producto de nuestra actividad académica para optar el título de **INGENIERO INDUSTRIAL** de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En consecuencia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

CARLOS ANDRES GIRADO GUZMAN
CC. 1047403308

RICARDO ERNESTO INFANTE ORDOSGOITIA
CC. 1047403065

ARTICULO 23

“La Universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus alumnos en los trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral, y porque las tesis no contengan ataques personales contra nadie, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y justicia”

Nota de aceptación

Firma de presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena de Indias D.T. y C. 17 de enero 2011

Este Trabajo de Grado es una nueva experiencia en mi vida, que me brindó la posibilidad de crecer como persona y como Ingeniero Industrial, destacando todas aquellas habilidades que la Universidad me permitió conocer y experimentar y a partir del cual comienza un nuevo futuro, lleno de muchas expectativas, por esta razón dedico este trabajo:

A Dios, en primer lugar, porque permitió que todo esto fuera posible y me brindó la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia quienes depositaron en mí la confianza y me llenaron de felicidad en todo momento.

A mis amigos que me impulsan a ser mejor cada día. Muchas gracias.

Carlos Girado.

Dedico este trabajo de grado:

A Dios, por permitirme nacer en el hogar que me escogió para vivir, no pudo escoger mejores padres para mí.

A mis padres porque con su amor incondicional me enseñaron a ser la persona que hoy soy, por haberme dado las herramientas y valores necesarios para culminar esta segunda etapa de mi vida como profesional.

A mis familiares, por su amor incondicional, su paciencia, cariño, apoyo y comprensión.

A mi compañero de Monografía por la unión, conexión y la química que tuvimos para desarrollar este trabajo gracias por su acompañamiento.

Ricardo Infante

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas a quien queremos agradecer por su colaboración en la realización de este trabajo de grado, principalmente a todas aquellas que hicieron posible éste proceso investigativo y que de uno u otro modo aportaron su granito de arena para alcanzar esta meta; por tanto los autores expresan sus agradecimientos:

A la Universidad Tecnológica de Bolívar, especialmente al programa de Ingeniería Industrial, por habernos brindado la oportunidad de formarnos para ser profesionales exitosos.

A todos nuestros docentes, en especial al Ingeniero Jaime Acevedo Chaid por haber dirigido el Minor de Logística y Productividad y quien depositó en nosotros la confianza de hacer realidad esta meta creyendo en el planteamiento de este trabajo de grado y brindándonos todo su apoyo en la realización del mismo.

Al Ingeniero Ricardo Javier Arjona Angarita, nuestro Director de Monografía quien con sus orientaciones y acertados aportes pudimos con claridad lograr el objetivo planteado.

A la Licenciada Adalgiza Céspedes de Leyva, por su estímulo y motivación constante, pues siempre nos hizo sentir que con su acompañamiento y su guía metodológica, podíamos ser capaces de realizar este trabajo de grado, utilizando todos los conocimientos impartidos por nuestros Docentes.

A la empresa Distribuidora Colombia Ltda y todos los funcionarios que nos colaboraron de principio a fin con la información necesaria para llevar a feliz término este trabajo de grado.

A todas aquellas personas que por uno u otro motivo no fueron mencionadas a título personal, pero también hacemos extensivos nuestros sinceros agradecimientos.

CONTENIDO

	Págs.
GLOSARIO	18
INTRODUCCIÓN	23
1 MARCO REFERENCIAL	26
1.1 ESTADO DEL ARTE	26
1.2 MARCO TEÓRICO	30
1.2.1 Descripción y funcionamiento de la Tecnología RFID	30
1.2.2 Componentes de un sistema RFID	34
1.2.3 Ventajas de la tecnología RFID	36
1.2.4 Tecnología RFID vs código de barra	37
1.2.5 RFID en el control de inventarios	38
2 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA Y LA GESTIÓN DE INVENTARIO	39
2.1 RESEÑA HISTÓRICA	39
2.1.1 Trayectoria de la empresa	40
2.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	42
2.3 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ORGANIZACIONAL DE LA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA	50
2.3.1 Perfiles de cargos	50
2.3.2 Estructura Organizacional de Distribuidora Colombia Ltda	52
2.3.3 Clientes	53
2.3.4 Proveedores	54
2.3.5 Competencia	55
2.3.6 Distribución de la bodega	56
2.3.7 Labor de control de inventario de Distribuidora Colombia Ltda	61
2.4 ANÁLISIS DE MEDIO AMBIENTE INTERNO-EXTERNO	63
2.4.1 ANÁLISIS PEST	63
2.4.1.1 Factores políticos	63
2.4.1.2 Factores económicos	64
2.4.1.3 Factores sociales	64
2.4.1.4 Factores tecnológicos	65
2.5 ANÁLISIS 5 FUERZAS PORTER	65

2.6	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	66
2.7	DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO A TRAVÉS DE LA MATRIZ DOFA	67
3	VALORACIÓN DE LOS PROBLEMAS ACTUALES EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y EL IMPACTO PARA LA EMPRESA.	71
3.1	DEMANDA E INVENTARIOS DE LA DISTRIBUIDORA COLOMBIA	71
3.2	MALA ORGANIZACIÓN DE LA MERCANCÍA ALMACENADA	74
3.2.1	Resultados del conteo de la mercancía por la mala organización en la sección de almacenamiento	76
3.3	PÉRDIDA DE TIEMPO Y MERCANCÍA	76
3.4	DETERIORO DE LA MERCANCÍA	80
3.5	VENCIMIENTO DE LA MERCANCÍA	82
4	CAUSAS Y SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS PRESENTADOS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIO.	84
5	DISEÑO DEL SISTEMA RFID A IMPLEMENTAR	94
5.1	NECESIDADES QUE REQUIERE EL SISTEMA A IMPLEMENTAR	94
5.2	RECURSOS DEL SISTEMA RFID A IMPLEMENTAR	96
5.3	PROCEDIMIENTO DE USO DEL SISTEMA	98
5.3.1	Impresión y colocación de tags	98
5.3.2	lecturas de las etiquetas RFID	99
5.4	Loros esperados a partir de la implementación del sistema RFID.	102
6	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO PARA EL PLAN DE MEJORAMIENTO QUE DEBE IMPLEMENTARSE EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA	104
6.1	CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS	104
6.1.1	Costos de la implementación y equipos RFID	105
6.1.2	Costos por mantenimiento del sistema mes a mes.	106
6.1.3	Costo de la depreciación de los equipos	107
6.2	RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	109
6.3	DISEÑO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO PROPUESTO PARA LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA	113
6.3.1	Objetivo	113
6.3.2	Alcance	113
6.3.3	Estrategias para el Plan de Mejoramiento propuesto	113
7	CONCLUSIONES	117
8	RECOMENDACIONES	118
	BIBLIOGRAFIA	119
	ANEXOS	121

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Transmisión del Módulo RFID al transponder o tag.	31
Figura 2. Envío de los datos por parte del transponder	32
Figura 3. Procesado de los datos por parte del lector Datos	32
Figura 4. Funcionamiento del sistema RFID	34
Figura 5. Componentes de un sistema RFID	34
Figura 6. Etiqueta RFID	35
Figura 7. Transpondedor RFID	35
Figura 8. Tarjeta flexible RFID	35
Figura 9 Tarjetas RIFD	35
Figura 10. Plano Bodega de Distribuidora Colombia Ltda vista superior	42
Figura 11. Plano Ubicación geográfica de clientes	54
Figura 12. Plano Fachada principal de la bodega	57
Figura 13. Mapa de Distribución de la empresa	60
Figura 14. Flujograma para el control de inventario	61
Figura 15. Ventas promedio por línea de productos	73
Figura 16. Porcentaje de ventas por línea de productos	73
Figura 17. Tiempo de búsqueda de un artículo a despachar en segundos	76
Figura 18. Problemas del manejo de la mercancía que se percibe actualmente en la empresa	87
Figura 19. Principales causas de los problemas de la empresa (diagrama de Pareto)	89
Figura 20. Soluciones propuestas para eliminar o mitigar los problemas actuales.	90
Figura 21. Sentido en el que se debe realizar el conteo de la mercancía	100
Figura 22. Mapa RFID.	102
Figura 23. Logros esperados a partir del sistema RFID	103
Figura 24. Curva de aprendizaje	111

LISTA DE TABLAS Y MATRICES

	Pág.
Tabla 1. Tiempo actualmente empleado para conteo de inventario	63
Tabla 2. Demanda del año 2010 de la Distribuidora Colombia	74
Tabla 3. Inventario Distribuidora Colombia por línea de productos	76
Tabla 4. Conteo de la mercancía para establecer el volumen de unidades mal ubicadas en la sección de almacenamiento.	77
Tabla 5. Tiempo de búsqueda del artículo a despachar en segundos	80
Tabla 6. Tiempo tipo	80
Tabla 7. Datos deterioro y vencimiento mercancía	83
Tabla 8. Resultados de las entrevistas.	88
Tabla 9. Área de manipulación lectores manuales	101
Tabla 10. Costos de implementación del sistema (valor presente)	106
Tabla 11. Costos de los equipos RFID	107
Tabla 12. Inflación	108
Tabla 13. Costo mensual del sistema durante el 1er año	108
Tabla 14. Costo mensual del sistema a partir del segundo año	108
Tabla 15. Ahorro máximo esperado	109
Tabla 16. Retorno de la inversión	110
Tabla 17. Flujo de caja	112

LISTA DE MATRICES Y ANEXOS

	Pág.
Matriz 1. Matriz DOFA.	68
Matriz 2. Metodología a desarrollar para la implementación y puesta en marcha del plan.	106
Anexo A. Estudio de Tiempo	111

GLOSARIO

ALGORITMOS: es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad.

ANTENA: dispositivo que sirve para transmitir y recibir ondas de radio. Convierte la onda guiada por la línea de transmisión (el cable o guía de onda) en ondas electromagnéticas que se pueden transmitir por el espacio libre.

CÓDIGO DE BARRAS: es un código basado en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información.

COMPETITIVIDAD: capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

EMISOR: es definido aquel objeto que codifica el mensaje y lo transmite por medio de un canal o medio hasta un receptor, perceptor y/u observador

ENCRIPCIÓN: Ocultar datos mediante una clave. De igual forma es la acción de proteger información para que no pueda ser leída sin una clave.

ONDAS DE RADIO: Tipo de onda que se forma cuando se combina un campo eléctrico con un campo magnético.

PARADIGMA: es un modelo o patrón en cualquier disciplina científica u otro contexto epistemológico. Además se complementa con el conjunto de prácticas que definen una disciplina científica durante un periodo específico de tiempo.

PRODUCTOS PERECEDEROS: Se denominan alimentos perecederos aquellos que comienzan una descomposición de forma sencilla. Agentes como la temperatura, la humedad o la presión son determinantes para que el alimento comience su deterioro.

RECEPTOR: es una persona o un equipo que recibe una señal, código o mensaje emitido por un transmisor o emisor

RFID: (siglas de *Radio Frequency Identification*, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID.

TAG: Conjunto de bits o de caracteres que identifica diversas condiciones acerca de los datos de un archivo, y que se encuentra frecuentemente en los registros de encabezamiento de tales archivos.

Capacidad física de almacenamiento: Para este trabajo, se concibe como el área total o la cantidad de espacio que puede ocupar una mercancía o un producto, donde se almacenan para su posterior distribución o uso determinado.

Control de datos: Para los fines de este documento, se refiere al manejo o el proceso mediante el cual se va a cerciorar de que los datos o la información, sea manipulada de la mejor forma y que ésta información sea almacenada en un software específico. Este control de datos permitirá la transparencia de la información y evitar medidas correctivas.

Control de inventarios. Los sistemas de control de inventarios están diseñados para supervisar los niveles de inventario y para diseñar sistemas y procedimientos para la gestión efectiva de los mismos. Al implantar sistemas de gestión de inventarios, hay dos áreas importantes de decisión, la primera es la clasificación de inventarios y la segunda es la exactitud de los registros de inventario.

Estación de monitoreo: La estación de monitoreo es una etapa de adquisición de datos, encargada de obtener información característica de las mercancías o productos que salen del área de almacenamiento o las instalaciones de la empresa.

FIFO: First In - First Out: Almacena los productos de tal manera que el primer producto en ingresar es el primero en retirarse. Es ideal para los alimentos debido a que con este tipo de inventarios se evita que queden almacenados por espacios de tiempo prolongados. Por ejemplo, si la empresa vende lácteos siempre se deberán vender los primeros que llegaron evitando que se pierdan, ya que siempre los que lleguen tendrán una fecha de caducidad más lejana. Los almacenistas deben sacar todos los productos que estén ya sean almacenados o los que se encuentren al frente de la góndola y los productos nuevos se colocarán detrás de los antiguos.

Gestión de inventarios. Existen varias nociones de inventario. Una corriente de opinión afirma que tener inventario es inevitable, dado que los costos de no tenerlo, sobrepasan el coste de afrontar estos cuando los clientes lo demandan. La otra corriente de opinión dice con firmeza que el inventario es la raíz de todos los problemas de producción. Dicho de otra forma, la presencia de inventario quiere decir que la empresa esconde detrás de ellos ciertas ineficiencias de la firma. Si los inventarios no se pueden eliminar totalmente y la producción sin existencias es una situación ideal, éstos deben entonces por lo menos ser gestionados. La gestión de inventarios se relaciona con la planificación y el control de los mismos, la cual busca responder dos preguntas básicas: —**¿cuándo hacer los pedidos?** Esta pregunta se relaciona con el concepto del momento de los pedidos. Este es un sistema en el que todo material utilizado regularmente se reordena cuando su nivel de compilación baja de cierto nivel. El nivel usualmente es una función del plazo de entregas, la demanda diaria, y las existencias de seguridad. —**¿cuánto ordenar?** La cantidad que se pide es determinada por la cantidad económica a ordenar.

Interfaz de usuario: se refiere al medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo, normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar. Así mismo, la interfaz en el trabajo investigativo y en el manejo que se le tendrá será flexible, tal que los usuarios puedan acceder a

los datos en modo de lectura y solamente el administrador pueda tener acceso completo a la base de datos del sistema y poder hacer las respectivas modificaciones en caso que sea necesario.

LIFO: Last In - First Out: Este sistema de inventario consiste en que el último producto en llegar es el primero en venderse. Se debe tener especial cuidado con este sistema de almacenamiento debido a que no muchos productos pueden manejar este inventario sin que esto genere pérdidas por caducidad o rotación inadecuada. Cada establecimiento elige la manera de almacenar sus productos dependiendo de la naturaleza del negocio y siguiendo las políticas establecidas para ello. RFID permitirá llevar un mejor control sobre la manera de almacenamiento gracias a que por medio de su sistema es posible conocer donde está almacenado el producto y donde debería estar.

Logística. Es la función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso y productos terminados; de tal manera, que éstos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado.

Promedio ponderado: Es tomar todos los productos y como su nombre lo indica, promediar su precios de acuerdo a la cantidad de productos adquiridas y vendidas.

Radio frecuencia: El término radiofrecuencia, también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre unos 3 hz y unos 300 ghz. El hertz es la unidad de medida de la frecuencia de las ondas, y corresponde a un ciclo por segundo, las ondas electromagnéticas de esta región del espectro se pueden transmitir aplicando la corriente alterna originada en un generador a una antena. Aunque se emplea la palabra *radio*, las transmisiones de televisión, radio, radar y telefonía móvil están incluidas en esta clase de emisiones de radiofrecuencia. Otros usos son audio, vídeo, radionavegación, servicios de emergencia y transmisión de datos por radio digital; tanto en el ámbito civil como militar. También son usadas por los radioaficionados.

Transmisión de alertas: Para este estudio este concepto se coincide como el movimiento de información a través de ondas por parte de la estación de control que permite identificar si un producto o una mercancía sufre una anomalía, inconsistencia o en dado caso un robo.

INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy, las empresas se enfocan cada día más en ser competitivas dentro de su actividad productiva, adoptando estrategias que le garanticen su sostenibilidad y posicionamiento en el mercado, en donde la búsqueda de herramientas o sistemas de mejoramiento, basados en nuevos enfoques y tecnologías que actualicen su gestión gerencial y optimice su productividad, es una necesidad imperativa del mercado.

Dentro de esa búsqueda de avances tecnológicos, tecnologías como el sistema de identificación por radiofrecuencia RFID (*Radio Frequency Identification*), han tenido gran aplicabilidad en el mundo actual, debido a una reducción en el costo de implementación de la misma, lo cual ha impulsado su despliegue y la ha convertido en una herramienta muy importante en el manejo y control de inventarios, permitiendo un retorno de inversión en el mediano plazo generando de esta manera valor agregado y ganancia para la empresa.

Uno de los aspectos que impacta la eficiencia en la operación de una empresa es el control de inventarios, el cual puede generar retrasos en la entrega de un producto, pérdida, deterioro y vencimiento de los mismos, a causa de errores en su registro, incertidumbre acerca de su estado y lentitud en la recolección de la información de sus procesos, afectando la calidad del servicio y por ende la satisfacción de los clientes.

En muchas empresas, esta tarea se realiza actualmente a través del sistema de Código de Barras o usando cintas magnéticas, pero a raíz de los adelantos tecnológicos han querido mejorar esos procesos de inventarios utilizando los avances que ofrecen las nuevas tecnologías. Por tal razón, las empresas en su afán de ir de la mano con estos avances tecnológicos, han hecho uso del sistema de identificación por radiofrecuencia RFID, el cual optimiza el control de las mercancías y disminuye el error humano al momento de registrar las compras o ventas. Además, este sistema permite reducir el tiempo del proceso de conteo físico del inventario gracias a que hace uso de la identificación por radiofrecuencia ó RFID, pues es una lectura que se realiza de forma automática e inalámbrica cuando la mercancía se encuentra en los diversos puntos de la cadena de suministros.

La gestión de los inventarios abarca factores como lo son la ubicación de la mercancía en el área de almacenamiento, control de los inventarios, rotación de los productos, manipulación de la mercancía, puntos de reorden, codificación, costos de almacenamiento, stocks máximos y mínimos. Cabe destacar que el presente proyecto de investigación se enfoca en el control de los inventarios y la ubicación de la mercancía en el área de almacenamiento, lo anterior para lograr sacar el mayor provecho al sistema RFID a implementar.

En este sentido, en este documento se presenta el análisis e implementación de la tecnología RFID en el control de inventarios de Distribuidora Colombia Ltda, la cual es una empresa líder en el mercado regional de productos de las líneas alimentos, aseo e higiene, licores, hogar, rancho y galletería, con una amplia gama de productos para el aseo.

Para lograr el alcance del proyecto de investigación se estableció un objetivo general y cuatro objetivos específicos los cuales delimitaron las fases del proyecto y contribuyeron al logro del objetivo base.

Objetivo general. Diseñar un plan de mejoramiento a través de un sistema RFID, para reducir costos causados por el incorrecto manejo de inventarios, tiempo, pérdida desconocida, deterioro y vencimiento de la mercancía en la Distribuidora Colombia Ltda.

Objetivos específicos

- ⊕ Realizar un diagnóstico de la gestión de inventario de la empresa para saber cómo se maneja actualmente y los problemas que surgen a partir del mal control de inventario.
- ⊕ Valorar los problemas actuales relacionados con la gestión de inventarios, e identificar su impacto directo en la misión de la empresa.
- ⊕ Determinar las posibles causas y soluciones de los problemas en la gestión de inventario a través de herramientas de productividad para identificar la causa raíz.
- ⊕ Establecer a través de un análisis costo-beneficio la solución que más se adapte a las necesidades actuales de la empresa para elaborar el diseño del plan de mejoramiento que optimice las debilidades en la gestión de inventarios.

Para ello, se consideró hacer un diagnóstico general de la empresa en donde se tuvieron en cuenta en primera medida factores como su trayectoria evolutiva, clientes, proveedores, competencia, capacidad de almacenamiento, recursos y todos aquellos factores que afectan directa o indirectamente la actividad económica de la empresa, posteriormente se hizo énfasis en como maneja la distribuidora la labor de control de inventario y los recursos que para este disponen, esto con el fin de conocer más a fondo el funcionamiento actual de la empresa y los problemas que se presentan en el proceso del control de los inventarios.

Luego de conocer el funcionamiento actual de la empresa y los problemas relacionados con la mercancía y el control de la misma, es necesario valorizar estos problemas y definir cuantitativamente como estos están afectando la actividad económica de la distribuidora. Para lo anterior fue necesario utilizar herramientas propias de la productividad las cuales permitieron medir y definir los problemas que tienen mayor influencia en la gestión de inventario, así mismo se logró evidenciar cuanto representan los problemas actuales en cuestión de dinero.

Fue necesario además, determinar las causas y posibles soluciones a los problemas evidenciados en la etapa de diagnóstico. Posteriormente fue necesario evaluar la implementación del sistema propuesto, para esto se requirió un estudio de retorno de la inversión a partir de las cantidades y valores obtenidos en capítulos anteriores.

Finalmente, se definió un plan de implementación para el sistema propuesto y demás soluciones determinadas por el grupo investigador para reducir o eliminar los problemas que actualmente la distribuidora presenta, esto se logró con base en toda la información recolectada a lo largo de la investigación.

La motivación fundamental que tuvo el grupo investigador para realizar este estudio obedeció al aporte que puede generar este sistema a la Ingeniería Industrial, ya que desde el rol como Ingenieros Industriales en una empresa, se puede utilizar esta tecnología RFID para reducir costos, incrementar la productividad y la eficiencia en las cadenas de producción, además se hace

necesario relacionar las aplicaciones de dicha tecnología con las tareas del control de inventarios, la planeación de la producción y el manejo de recursos humanos, entre otros procesos, que están contemplados dentro de las funciones y el perfil profesional de un Ingeniero Industrial.

En ese orden de ideas, para el seguimiento y el correcto conocimiento del siguiente estudio se hace necesario tener una noción básica de los sistemas de recolección de información RFID, su funcionamiento y el vocabulario que en él se utiliza. Para tal fin, en el marco teórico se presenta una breve conceptualización de la tecnología RFID, así como, ventajas y diferencias con sistemas convencionales de control de inventarios y manejo de información como lo son el código de barras. En el glosario que se presentará en este trabajo final, se podrán definir con claridad términos que serán utilizados a lo largo del trabajo.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 ESTADO DEL ARTE

Plan de negocio para la implantación de un operador logístico, gestión de existencias mediante tecnología RFID. Los autores enmarcaron e hicieron hincapié en aquellas variables relevantes para la implantación de un Operador Logístico. El plan se dividió en cuatro partes: - Estudio de negocio: abarcó el concepto de negocio, el estudio de mercado, estrategias del servicio, planificación económica y financiera. - Estudio sistemas RFID, donde se explicaron los conceptos y bases técnicas de estos sistemas, así como los pasos para su constitución.^[1]

Emulación de RFID activo mediante la plataforma MICAz, en el cual se propone la tecnología inalámbrica RFID, con la cual se pretende desbancar a la añeja tecnología basada en códigos de barras. En su informe final el autor presentó las ventajas y desventajas de esta innovadora tecnología, además de orientar al lector sobre el amplio abanico de utilidades que establece la misma en el mundo real. Aparte de realizar un estudio de los dispositivos RFID, creó dos aplicaciones como prueba de concepto del uso de estos dispositivos en un entorno real.^[2]

La tecnología RFID como herramienta para la gestión de stocks (vehículos) en una fábrica de automóviles. En este estudio se diseñó la gestión de stocks (vehículos) en una fábrica de automóviles, utilizando la tecnología RFID. Su autor observó que la tecnología era lo suficientemente madura y que existían por parte de los fabricantes un interés alto en lo que al desarrollo de aplicaciones de RFID se refiere. Se desarrollaron los elementos necesarios para el diseño de una aplicación RFID de gestión de stocks en una fábrica cualquiera de automóviles. El autor llegó a la conclusión que debido a la gran complejidad que entraña la gestión de un almacén de este tamaño, la tecnología RFID puede convertirse en un gran aliado para conseguir una mejora en la gestión.^[3]

¹ GARCÍA Sara y RODRÍGUEZ Joaquín (2003) Proyecto de Maestría. Universidad Politécnica de Cataluña.

² GARCÍA Sotelo Tomás, (2006) Emulación de RFID activo mediante la plataforma MICAz. España.

³ ACIN Bravo Antonio (2009). Trabajo de grado consultado en la Universidad Carlos III de Madrid España.

Diseño de un sistema de monitoreo e inventario electrónico para los equipos del laboratorio de la escuela de electrónica y telecomunicaciones, implementado mediante tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) En este trabajo su autor propone desarrollar un sistema basado en tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) para los equipos del laboratorio de la escuela de electrónica y telecomunicaciones (EET) de la universidad técnica particular de Loja (UTPL), que permitiera realizar un monitoreo constante y que al interactuar con módems gsm/gprs (global system for mobile communications/general packet radio service) sea posible obtener un sistema de seguridad eficiente, ya que en el supuesto que un equipo abandone las instalaciones del laboratorio, los administradores podrán tener conocimiento de dicho evento previniendo una posible pérdida del equipo.^[4]

La tecnología RFID ha sido usada desde los años 40, pero es a partir de los años 70 que empieza a ser reconocida por su uso como espionaje en Rusia. Asimismo, las etiquetas RFID también han sido utilizadas desde hace varios años para marcar el ganado, facilitando su ubicación en caso de pérdida y de igual manera redujo el robo de los mismos.

De igual forma, la tecnología RFID se aplicó al “mal de las vacas locas”, luego de que en *diciembre de 2003 se descubriera el “mal de las vacas locas” en el oeste de Canadá y en el estado de Washington, cuyo fenómeno se ataca empleando mecanismos para tener la trazabilidad de los animales desde su nacimiento hasta su sacrificio. Esto se implementó colocando en cada animal un pequeño chip o etiqueta de identificación de radio frecuencia, es decir, un tag RFID y cuyo sistema se encuentra operando desde mediados del 2005*^[5]

Las empresas colombianas también han empezado a realizar distintos estudios sobre el tema, por ejemplo, Emprevi, Empresa de Prevención y Vigilancia, ha implementado la aplicación Savi⁶ en el Sistema de Seguridad del Transporte, diseñado para suministrar información en tiempo de real a través de la Web, por medio de la tecnología RFID. Dicha implementación permitiría reducir costos, disminuir pérdida de activos, controlar los inventarios y el posible transporte de

⁴ ROGER Hernán Agreda Alejandro y MASACHE Ojeda Miguel Ángel,(2009) trabajo de grado de la Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador

⁵ Estudio sobre el mal de las vacas locas dirigido por EE.UU. Adital. Consultado en la página: <http://adital.sigadel.com/services/new/vacaslocas>

⁶ Sistema información creado para el control de la seguridad de transporte.

carga no permitida, como artefactos terroristas o narcóticos. Esto se logra gracias a que Savi, envía reportes sobre el estado de la carga que permiten verificar que el transporte no ha sido alterado, lo cual se logra con la ayuda de sensores, sellos electrónicos, sistemas GPS y biométricos. ^[7]

Los dispositivos de tecnología activa de RFID de Savi operan bajo la norma ISO 18000-7 a 433.92 MHz, la compañía participa activamente con la industria marítima con miras a desarrollar estándares que permitan brindar más seguridad y control a contenedores. La solución de Savi está diseñada en una tecnología de sistema abierto, e interactúa con tecnologías de AIDC utilizadas para controlar productos, pallets, cartones, contenedores, y vehículos de transporte como camiones, buques y trenes.

Por otro lado, el Politécnico Gran Colombiano recientemente desarrolló un trabajo de investigación sobre la aplicación de dispositivos móviles para el control del flujo de vehículos en parqueaderos implementado tecnología RFID. El objetivo primordial fue automatizar el flujo vehicular en cualquier parqueadero para lo cual el Politécnico Gran Colombiano siguió el siguiente proceso: Se identificaron puntos de control (por ejemplo entrada y salida), en los que se adecuan lectores de señales de radiofrecuencia. En los vehículos se instalan tags, que son dispositivos que emiten señales RFID. Los lectores detectan el tag (vehículo) y envían una señal a un PC-Máster donde se encuentra el aplicativo que controla las acciones en cada punto, como levantar barrera de acceso, manejar cupos, controlar turnos, consultar ubicación de vehículos, arrojar estadísticas de tiempo de entrada y salida, mostrar registros de auditoría, generar facturas, rechazar ingreso, entre otros. Para lo anterior, el aplicativo cuenta con una base de datos donde se encuentra toda la información necesaria.⁸

Otro caso remarcable es el de Noel S.A, esta compañía de un siglo de vida implementó el piloto RFID anticipándose a las exigencias tecnológicas de clientes como Wall-Mart y además le ayudará a entender cómo la tecnología RFID puede ayudarles a mejorar las operaciones de logística.

⁷ WEIDICK Mark. (2006). Se implementa en Colombia Sistema de Información Savi Basado en Tecnología de Identificación por Radiofrecuencia para controlar continuamente la cadena de suministro. Consultado en la página: <http://www.emprevi.com/noticia.html>

⁸ Semillero de Investigación del Politécnico Gran Colombiano. (2007). Proyecto de implementación de un prototipo de Sistema de Información para el control vehicular en parqueaderos bajo RFID. consultado en la página: http://elite.poligran.edu.co/index.php/Semillero_de_Investigacion

“Noel siempre ha adoptado nuevas tecnologías para estar a la delantera de la competencia”, La tecnología RFID tiene el potencial de brindarnos una ventaja competitiva real, ayudar a mejorar el cumplimiento de los pedidos e incrementar la satisfacción del cliente”.

Noel SA definió tres objetivos para el piloto RFID: probar que la tecnología funcionaba en las instalaciones de la compañía; comprender cómo los administradores de sistemas captarían los datos RFID y los integrarían en procesos de logística; y limitar las pérdidas de inventario reduciendo la cantidad de mercadería extraviada y las pérdidas.

Noel S.A. utilizó Oracle Sensor Edge Server, un componente de Oracle Fusión Middleware, para conectar y administrar todos los dispositivos del sistema RFID, entre ellos, impresoras de etiquetas y lectores. Los datos capturados desde el sistema fueron procesados por Oracle WMS y sincronizado con las aplicaciones ERP (Enterprise Resource Planning).⁹

Otra empresa Colombiana que se toma como referencia de la tecnología a implementar es Familia Sancela, una empresa fabricante de pañales, toallitas para bebés, papel de váter, servilletas y otros productos de higiene personal ubicada en Sudamérica, que está empleando la RFID en sus plantas de Colombia para conseguir un 100% de precisión en los inventarios de sus productos a medida que estos se empaquetan, se almacenan y se cargan para su envío. La compañía ha estado utilizando el sistema en sus instalaciones de Cajicá y Medellín desde 2007, y tiene una instalación en proceso en una tercera planta y almacén en Caloto.

Ahora, Familia Sancela adhiere aproximadamente 100.000 tags en pallets y cajas cada mes, según Arango. La visibilidad se ha visto incrementada notablemente y la compañía ha conseguido un 100% de precisión en sus inventarios. La empresa continúa ampliando el sistema con la intención de ponerlo en marcha en todas sus instalaciones, que son seis, en Colombia, Ecuador y la República Dominicana.¹⁰

⁹ <http://www.rfidpoint.com>, Noel implementa sistema RFID utilizando soluciones oracle

¹⁰ <http://www.rfidpoint.com>, Familia Sancela mejora la precisión de sus inventarios gracias a la RFID

141.2 MARCO TEORICO

Los beneficios y las ventajas de la implementación que el sistema RFID ofrece a las empresas, es sustituir el Código de Barras por esta tecnología a largo plazo, convirtiéndose en la manera más eficiente para el control de los productos y realizar un inventario de manera eficiente.

Asimismo, las ventajas de este sistema RFID sobre otras tecnologías de identificación como el código de barras y cintas magnética, incluyen la operación confiable en ambientes hostiles de trabajo tales como son: humedad, polvo, suciedad, ambientes corrosivos; aplicaciones donde haya que considerar vibraciones, golpes o impactos, entre otros; no requiere de línea de vista directa para operar porque los transponders pueden ser leídos independientemente de la orientación, a través de pintura e incluso a través de todo tipo de materiales siempre y cuando no sean metálicos.¹¹

Pero, a pesar de que este sistema de identificación por radio frecuencia RFID es un tema reciente, tiene una gran aplicabilidad en el mundo actual, por esta razón algunos términos son desconocidos o mal interpretados en el campo de aplicaciones, pero aún así, esta nueva tecnología RFID ha demostrado que posee una gran cobertura, por tanto cada día más, grandes empresas están dando uso a este sistema.

En ese orden de ideas, se presenta la Radio Frequency IDentification (RFID) que es una tecnología para la adquisición de información, la cual se basa en un dispositivo que transmite una señal de radio frecuencia a un transponder diseñado especialmente para que responda con otro mensaje de radio.

1.2.1 Descripción y funcionamiento de la Tecnología RFID. La tecnología RFID (Siglas de *Radio Frequency Identification*, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de identificación de objetos, personas y/o animales que usa dispositivos denominados etiquetas, o tags RFID.¹²

¹¹ *Ibíd.*

¹² Wikipedia. Enciclopedia libre. consultado en la página: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

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

La tecnología RFID funciona de la siguiente manera: El transponder y el módulo RFID (transpondedor + lector) trabajan juntos para proporcionar al usuario una solución que no requiere de contacto o línea visual para identificar personas, animales u objetos.^[13]

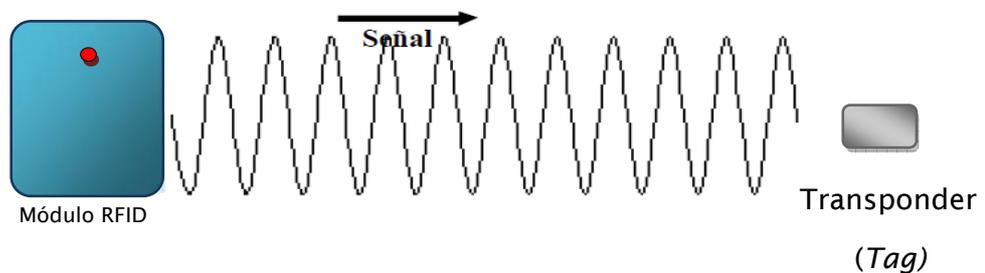


Figura 1. Transmisión del Módulo RFID al transponder o tag.

El módulo RFID realiza varias funciones, una de ellas es el emitir una señal de radio frecuencia de baja potencia para crear un campo electromagnético. El campo electromagnético es emitido por el transceptor a través de una antena transmisora, típicamente en forma de bobina. Este campo electromagnético funciona como una señal “portadora” de potencia del lector hacia el transponder.

Un transponder contiene una antena, también en forma de bobina, y un circuito integrado. El circuito integrado requiere de una pequeña cantidad de energía eléctrica para poder funcionar. La antena contenida en el transponder funciona como un medio para tomar la energía presente en el campo magnético producido por el módulo de RFID y la convierte en energía eléctrica para ser usada por el circuito integrado.

¹³ Ibíd

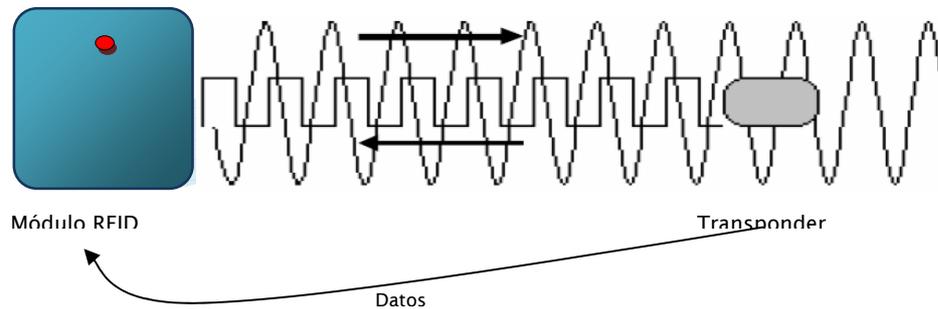


Figura 2. Envío de los datos por parte del transponder

En el funcionamiento del módulo de RFID se pueden identificar claramente dos procesos: El primer proceso es de carga, en el que los transponders almacenan energía y el segundo de emisión, en el que cada transponder envía su código utilizando la energía almacenada en el proceso anterior. Mientras el transponder se encuentran en el proceso de carga no emiten su código, y empezarán a emitirlo en el momento en que desaparece el campo de carga. El funcionamiento de este modulo de radio frecuencia es controlado por el modulo digital y permite programar o configurar los procesos de carga y lectura dentro de ciertos márgenes.

Cuando un transponder se introduce en el campo electromagnético producido por módulo de RFID, la energía captada permite que el circuito integrado del transponder funcione, por lo que los datos contenidos en su memoria son transmitidos.



Figura 3. Procesado de los datos por parte del lector Datos

La señal electromagnética que proviene del transponder es recuperada por la antena receptora del módulo RFID y convertida a una señal eléctrica. El transceptor tiene un sistema de recepción que está diseñado para detectar y procesar esta “débil” señal proveniente del transponder, transformando los datos

originales almacenados en la memoria del circuito integrado contenido dentro del transponder. Una vez que los datos del transponder han sido transformados, el módulo digital comprueba que los datos recibidos son correctos. El lector utiliza información redundante contenida en el código transmitido por el transponder para ejecutar el proceso de validación (BCC).

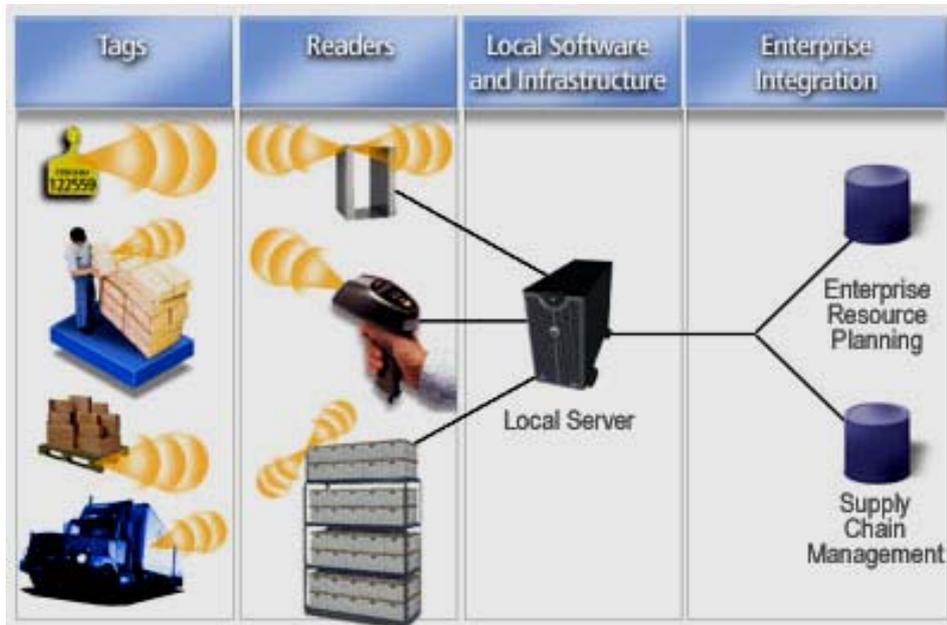
Una vez que el lector verifica que no hay errores y valida la información recibida, los datos son decodificados y reestructurados para su transmisión como información en el formato requerido por el sistema al cual esté conectado el lector. El rango de lectura, es decir la distancia a la que un lector puede leer un transponder, depende por lo general del tamaño de la antena del lector y del transponder utilizado.

Para que la tecnología RFID funcione afirma Norberto Ligonio¹⁴ son necesarios tres elementos básicos: una **etiqueta electrónica** o tag, un **lector de tags** y una **base de datos**; las etiquetas electrónicas llevan un microchip incorporado que almacena el código único identificativo del producto al que están adheridas. El lector envía una serie de ondas de radiofrecuencia al tag, que éste capta a través de una pequeña antena, las ondas activan el microchip, que, mediante la microantena y la radiofrecuencia, transmite al lector cual es el código único del artículo. Lo que quiere decir, que un equipo lector envía una señal de interrogación a un conjunto de productos y estos responden enviando cada uno su número único de identificación. Por este motivo, se dice que la tecnología RFID es una tecnología de auto-identificación.

Una vez que el lector ha recibido el código único del producto, lo transmite a una base de datos, donde se han almacenado previamente las características del artículo en cuestión: fecha de caducidad, material, peso, dimensiones, localización, etc., dependiendo también a qué se aplique esta tecnología. De este modo se hace posible consultar la identidad de algo o alguien en cualquier momento, ya sea el caso de una aplicación a un producto o a una persona. La siguiente figura muestra gráficamente lo que hace este sistema RFID.

¹⁴ LIGONIO Norberto. (2007). Tecnología RFID. En: El rincón de la Ciencia. Consultado octubre 14 /2010 consultado en la página: <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid2/rc-98/rc-98.htm>

Figura 4. Funcionamiento del sistema RFID



Fuente: Tomada del estudio de Norberto Ligonio. Tecnología RFID. 2007.

1.2.2 Componentes de un sistema RFID.^[15] Un sistema RFID está compuesto por dos componentes básicos:

- **Transponder o tag** que contiene un código identificativo.
- **Módulo RFID**, compuesto por una antena usada para transmitir las señales de RF entre el lector (Módulo RFID) y el transponder o tag generadas por un *módulo de radio frecuencia o transceptor* y procesadas por el *lector o módulo digital* el cual recibe las transmisiones RF desde el transponder y proporciona los datos al sistema o servidor para su procesado.

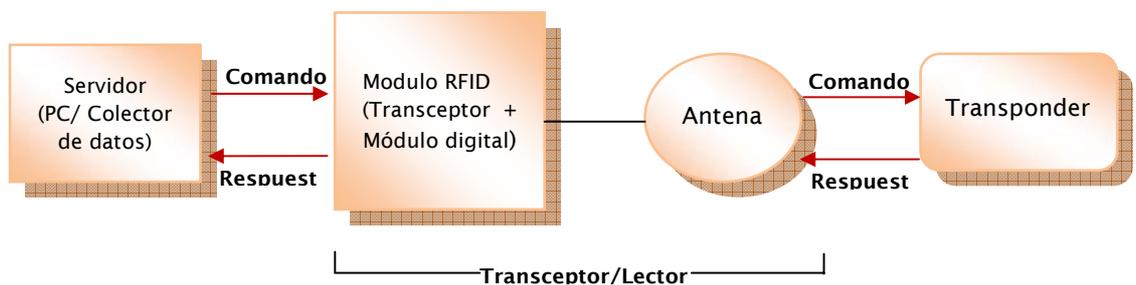


Figura 5. Componentes de un sistema RFID

¹⁵ KIFER, S.L Servicios Informáticos. *Introducción a los Sistemas R.F.I.D.* Antxota Kalea, N°. 1, Of. 2B. 20160 LASARTE - ORIA (GIPUZKOA). www.kifer.es - kifer@kifer.es

TRANSPONDERS O TAGS. Los transponders o etiquetas (tags) RFID son unos dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, un animal o una persona. Cada etiqueta posee un código único de identificación el cual es enviado a través de un sistema de comunicación inalámbrico incluido en el tag y que está compuesto de una antena para la transmisión y recepción de las señales así como un transmisor/receptor (*transponder*) encargado de procesar y responder las peticiones por radiofrecuencia realizadas por una unidad lectora o reader que usualmente se encuentra conectada a un sistema de información como se ilustra en la figura 8.

Existen dos tipos de transponders o tags, la cual obedece a la forma en la que obtiene la alimentación la etiqueta para transmitir su código de identificación, los cuales se describen a continuación:

- **Transponders activos:** Necesitan una fuente de alimentación externa (batería), presentan la ventaja de un mayor alcance de emisión pero presentan la desventaja de la dependencia de la batería, de su complejidad y de su elevado coste.
- **Transponders pasivos** No necesitan una fuente de alimentación externa se alimentan del campo generado por el módulo RFID, son sencillos y de bajo coste pero en comparación con los transponders activos proporcionan una distancia de lectura menor.



Figura 6. Etiqueta RFID

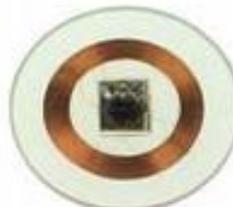


Fig 7. Transpondedor RFID



Figura 8. Tarjeta flexible RFID

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>



Fig. 9 Tarjetas RFID

Fuente: http://www.taringa.net/perfil/pablosanchez_206

Otra posible clasificación sería en función de la frecuencia de emisión que utilizan, así se podrían clasificar en baja frecuencia, alta frecuencia y micro ondas. Dependiendo del tipo de material del objeto que se desea identificar, hay un tipo especificado de tags diseñado especialmente para ser usado en ese tipo de objetos.

MODULO RFID. Cada módulo RFID está compuesto de un sistema de antenas, un transceptor de RF y un módulo digital o lector, los cuales se describen a continuación:

- **Antena.** Cada sistema RFID incluye como mínimo una antena para transmitir y recibir las señales de radio frecuencia. En algunos sistemas una única antena transmite y recibe las señales. En otros, una antena transmite y otra recibe las señales. La cantidad y el tipo de las antenas dependen de la aplicación (velocidad de paso, Nº de transponders a detectar etc).



- **Transceptor RF.** El transceptor de radio frecuencia es la fuente de la energía RF usada para activar y alimentar los transponders RFID pasivos. El transceptor de radio frecuencia controla y modula las frecuencias de radio que transmite y recibe la antena.



- **Lector, Modulo digital.** El lector RFID o modulo digital consiste en un modulo basado en lógica reconfigurable específicamente diseñado para esta aplicación, dicho módulo direcciona al transceptor para transmitir señales RF, recibe la señal codificada del transponder a través del transceptor de RF, decodifica la identificación del transponder, y transmite la identificación al sistema de información al cual se encuentre conectado.

1.2.3 Ventajas de la tecnología RFID¹⁶

- Elevado rango de lectura, del orden de decenas de metros.
- Proveedor de identificación y localización de artículos en la cadena de suministro más inmediato, automático y preciso.
- 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

¹⁶ Ibíd

- Disminución de la pérdida desconocida
- Integrándolo con múltiples tecnologías -vídeo, sistemas de localización, etc.- con lectores de RFID en estanterías ayudan a prevenir el robo en tienda.

1.2.4 Tecnología RFID vs código de barra¹⁷ A diferencia del código de barras, las etiquetas electrónicas no necesitan contacto visual con el módulo lector para que éste pueda leerlas. La lectura se puede hacer a una distancia de hasta 10 metros, mientras que el código de barras identifica un tipo de producto, las etiquetas electrónicas identifican cada producto individual. La tecnología RFID permite leer múltiples etiquetas electrónicas simultáneamente. Los códigos de barras, por el contrario, tienen que ser leídos secuencialmente. Las etiquetas electrónicas pueden almacenar mucha más información sobre un producto que el código de barras, que solo puede contener un código y, en algunos casos, un precio o cantidad. El código de barras se puede escribir solo una vez, mientras que sobre las etiquetas electrónicas se pueden escribir varias veces. Asimismo, la tecnología RFID evita falsificaciones, pero con una simple fotocopia se puede reproducir un código de barras. Las etiquetas electrónicas, en cambio, no se pueden copiar. Un tag sobre un artículo de marca garantiza su autenticidad. Además el código de barras se estropea o se rompe fácilmente, mientras que una etiqueta electrónica es más resistente porque, normalmente, forma parte del producto o se coloca bajo una superficie protectora y soporta mejor la humedad y la temperatura.

En ese orden de ideas, RFID es una tecnología de identificación automática similar, en cuanto a su aplicación, a la tecnología de código de barras, con las siguientes diferencias:

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

¹⁷ Ibíd

1.2.5 RFID en el control de inventarios¹⁸⁻¹⁹. Realizar un inventario es contar los bienes que se tienen para la venta. En una bodega o almacén se debe tener un control sobre los mismos, debido a que por medio de este se puede establecer la cantidad de producto que se necesita para que haya disponibilidad de todos los artículos evitando no realizar una venta por este motivo. Unido a este concepto se tiene el de almacenamiento, que es el proceso por el cual se le asigna un espacio físico a cada producto dependiendo de la rotación, la caducidad, el tamaño, el peso, entre otros.

La utilización de RFID en la gestión de inventarios es una mejora cuántica sobre el sistema de código de barras que se utilizan actualmente para el seguimiento de las mercancías ya que el uso de etiquetas RFID supera muchos de estos problemas y ayuda en la gestión eficaz de las existencias con la ayuda de la disponibilidad de datos en tiempo real. No requiere ningún movimiento físico de las mercancías o de exploración.

La tecnología RFID hace que la tarea de supervisar el inventario sea muy fácil, puede ser utilizado no sólo para el seguimiento de sus productos terminados, sino también sus entradas con una función de advertencia para el inventario de baja y hacer pedidos para reponer cuando se agoten las existencias de baja en su almacén. Hoy, las empresas buscan continuamente oportunidades de mejora que las haga más competitivas. En este sentido, cada vez son más conscientes de la importancia de la gestión de almacenes, como parte esencial a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir sus costos.

¹⁸ Mejor Control de Inventarios con RIFD. En: Compute-rs.com. Consultado el 25 de sep. de 2010 en la página: <http://www.compute-rs.com/es/consejos-1894078.htm>

¹⁹ VILLAMIL. Bolívar Claudia Patricia. SANDOVAL. Serrano Daniel Ricardo. (2007). *Sistema de información para gestión de inventarios simulando la tecnología EPC*. Trabajo de grado. Universidad del bosque. Facultad de Ingeniería de Sistemas. Bogotá. D.C.

2. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA Y LA GESTIÓN DE INVENTARIO

Se analizaron en este capítulo todos aquellos factores que de uno u otro modo influyen directa o indirectamente en la actividad económica de la empresa como clientes, proveedores, competencia, capacidades de la bodega, estructura organizacional y evolución durante los años, esto con el fin de saber cómo se encuentra conformada actualmente la distribuidora, para esto se realizó un análisis PEST, el método de las 5 fuerzas de Porter y finalmente una matriz DOFA en la cual se resumieron todos aquellos problemas identificados durante este capítulo.

2.1 RESEÑA HISTÓRICA

Distribuidora Colombia, es una empresa fundada en 1.974, cuando **Dagoberto Almeida Bossio** decidió crear su propio negocio ya que su empleo hasta ese entonces (supervisor regional en Tecnoquímicas) no le suministraba los ingresos suficientes para sostener sus cinco (5) hijos y su esposa. La empresa se creó en el barrio Alto Bosque de la ciudad de Cartagena con el firme propósito de convertirse en la mejor y más completa opción de las tiendas en ese momento. Su gerente fundador, Dagoberto Almeida Bossio, era el encargado en ese entonces de tomar pedidos, despachar, atender a los clientes y cobrar la cartera.

Fue así, como junto a su esposa, Josefa Pérez de Almeida, fue fortaleciendo su imagen hasta que en el año 1.980 se muda a una sede más amplia en el barrio Bosque (al lado de Codegan) con una pequeña pero interesante fuerza de ventas que le ofrecerían mayor cubrimiento y frecuencia a su clientela. Todo esto dentro del departamento de Bolívar.

En el año 1.987 se adquirió la sede actual en el barrio Bosque, Av. Buenos Aires y se contrató al señor Alfonso Arjona, quien es uno de los máximos responsables del ensanchamiento territorial de la empresa a departamentos como: Atlántico, Magdalena, Sucre, Córdoba, Guajira y Cesar. Fue entonces, que en el año 1.996 se inició la etapa de marcas o líneas exclusivas que le han brindado a la compañía una mejor y más importante penetración en clientes de tipo institucional como:

Hoteles, Bares, Restaurantes, Clubes, etc. Estas líneas exclusivas son en su gran mayoría licores con marcas de gran reconocimiento nacional y mundial como: Whisky Chivas Regal, Whisky Something Special, Aperitivo Dubonnet, Ron Habana Club, Vinos Casa Grajales (Colombia), Vinos Casa del Rhin (Colombia), entre otras.

En la actualidad cuenta con una fuerza de ventas de 33 empleados, ofrece más de 65 empleos directos y no menos de 25 indirectos. Tiene una flota de vehículos propios para el reparto de la mercancía (9 furgones en total).

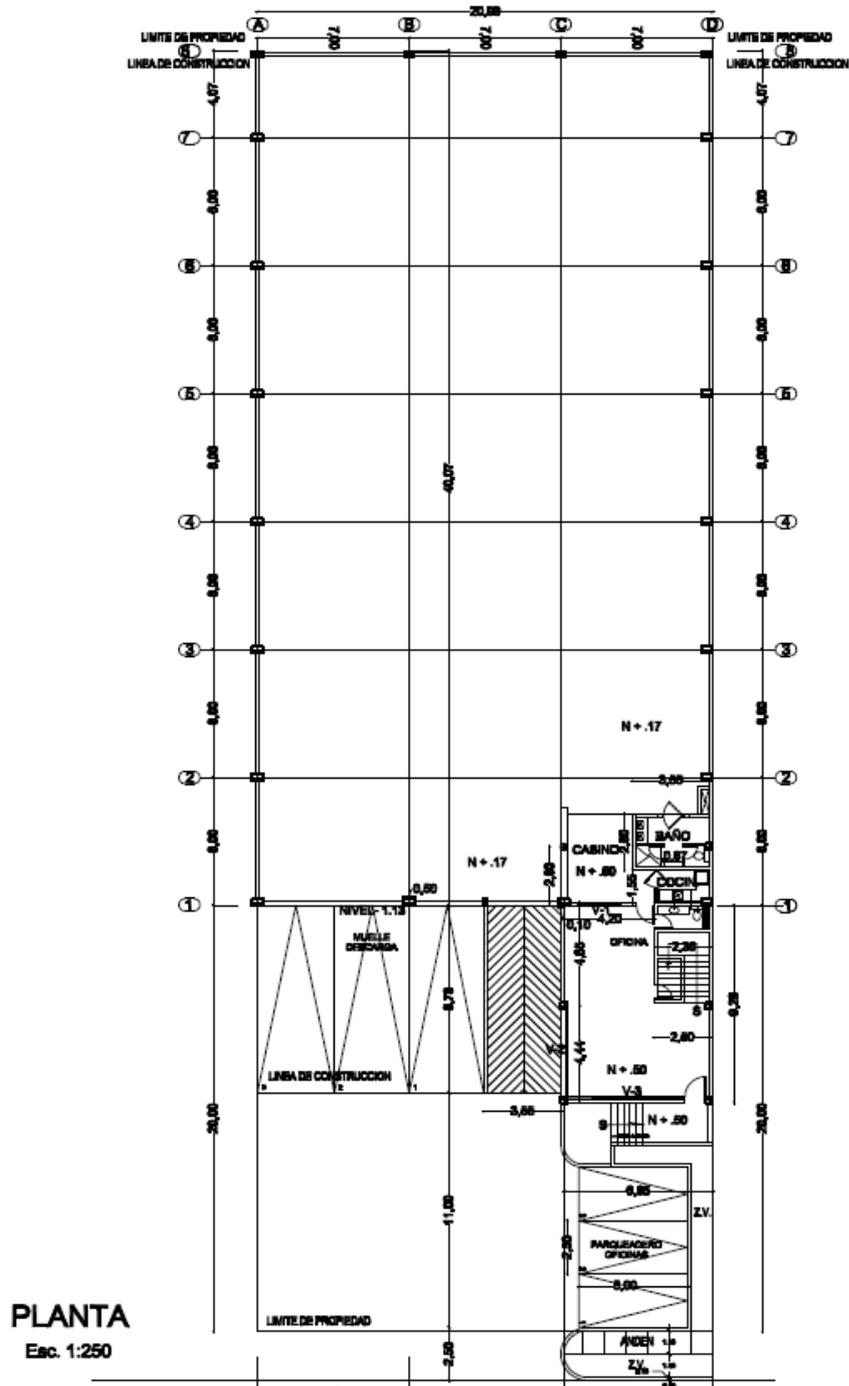
Su Slogan: "***Distribuidora Colombia Ltda.... Productos para cada estilo de vida!***"²⁰

2.1.1 Trayectoria de la empresa. Es necesario conocer la evolución y trayectoria que ha tenido la empresa desde sus inicios ya que esto muestra el avance de la misma hasta hoy.

La empresa Distribuidora Colombia Ltda inicio como se dijo anteriormente en el barrio alto bosque Tr51 B 21 C-27 en la residencia del señor Dagoberto Almeida el cual acondicionó en el patio de su casa una bodega para almacenar la mercancía y productos que comercializaba, en ese momento tenía la línea de productos de aseo e higiene, al pasar el tiempo fueron ganando nuevos clientes y ya requería de un lugar más amplio para almacenar la mercancía, 5 años después se trasladaron a una bodega arrendada en el barrio bosque Tr44 21 A-20 donde ampliaron su gama de producto distribuyendo además productos de hogar, rancho y galletería. Por último se trasladaron desde hace 25 años en el mismo barrio el bosque Dg 21 A 53-115 Av. Buenos Aires donde se encuentra actualmente, esta última ubicación fue estratégicamente escogida ya que en el barrio bosque es donde actualmente están concentradas las empresas distribuidoras y ya que además se dio la oportunidad de encontrar una bodega con las características requeridas por la empresa para su labor de distribución. (Ver figura 11)

²⁰ Distribuidora Colombia Tomado de http://www.distribuidoracolombia.com/r_historica.htm

Figura 10. Plano Bodega de Distribuidora Colombia Ltda vista superior.



Fuente: Plano suministrado por la empresa Distribuidora Colombia Ltda

2.2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO.

- **Misión.** Nuestra misión es ofrecer un excelente servicio de comercialización y distribución de productos de aseo, licores rancho y del hogar basándonos en un almacenamiento lógico y distribución ágil, contando con todo el recurso humano calificado y motivado para ello.

- **Visión.** Nos vemos en 2012 como la empresa líder en el mercado regional de licores y rancho garantizando una entrega oportuna y una amplia gama de productos.

- **Valores.** Trabajamos con los siguientes valores:

Honestidad	Responsabilidad	Lealtad	Ética
Positivismo	Respeto	Compañerismo	
Integridad	Compromiso	Disciplina	
Buena fé	Resultado.	Cortesía	

- **Principios.** En Distribuidora Colombia Ltda:
 - El cliente siempre es lo primero. Todos nuestros esfuerzos están orientados hacia su total satisfacción.
 - La creatividad, la innovación y la revolución del diseño inspiran nuestras acciones.
 - Todos los productos y servicios son garantía total para nuestros clientes.
 - Trabajamos integrados y en equipo.
 - Inmediatez de ante las tendencias y requerimientos de los clientes y del mercado.
 - Negociaciones con transparencia con proveedores y clientes.
 - Vivimos, como si fueran nuestros, los problemas y oportunidades de nuestros clientes.
 - La orientación hacia el logro y los resultados de todas las áreas y personas de la empresa.
 - El raciocinio en los costos y el gasto, como la optimización de recursos es una práctica permanente.
 - El conocimiento (know how) global del negocio de todos los miembros de la empresa.

- La comunicación fluida y permanente, con nuestra gente y nuestros clientes.
- Flexibilidad interna y adaptabilidad, con velocidad de respuesta ante los nuevos retos y desafíos.
- El aprovisionamiento más competitivo, con proveedores de los más altos niveles de desempeño.
- Nos centramos en el desarrollo y crecimiento integral del talento humano, en sus aptitudes, motivaciones y actitud.
- La cultura de la competitividad, de la planificación, del costo y del servicio.
- Estructura y directivos sin burocracias en todas las áreas de la empresa.
- El mejoramiento continuo está presente en la gente, en los procesos y en la gestión.²¹

▪ Portafolio de Servicios

- **Asesoría en el consumo y montaje de eventos sociales:** La empresa se encarga de realizar paquetes de productos de acuerdo a las necesidades expuestas por el cliente (Presupuesto, número de invitados, tipo de evento).
- **Entrega de mercancía al instante:** reacción inmediata (entrega dentro del mismo día de elaborado pedido por parte del cliente sin recargo en los precios).
- **Mercancía en calidad de consignación para manejo de eventos sociales.** La mercancía que se venda para la realización de eventos sociales podrá ser devuelta siempre y cuando no muestre señales de daño o vencimiento y no podrá sobrepasar los 2 días luego que se haya realizado el evento para la cual fue destinada inicialmente.
- **Línea de atención personalizada:** marcando el teléfono (575) 6628324 extensión 13 se encontrara siempre a una persona disponible para atender sus pedidos y/o inquietudes.
- **Seguimiento directo del estado del pedido:** desde su elaboración hasta su despacho a través sistema de información interna conectada con la central las 24 horas del día.
- **Amplio portafolio en las categorías:** *Licores, Aseo e Higiene, Alimentos Rancho y Galletería, Hogar.*²²

²¹ Distribuidora Colombia Tomado de http://www.distribuidoracolombia.com/r_historica.htm

²² Distribuidora Colombia Tomado de <http://www.distribuidoracolombia.com/servicios.htm>

▪ **Portafolio de productos**

LICORES:

- Chivas Regal 12 años
 - Chivas Regal 18 años
 - Royal Salute
 - Vino zona andes cabernet sauvignon x 750 cc.
 - Vino zona andres tinto (genérico) x 750 cc
 - Vino sol de chile varietal cabernet sauvignon x 750 cc
 - Vino sol de chile varietal sauvignon blanco x 750 cc
 - Vino sol de chile reserva syrah x 750 cc.
 - Vino sol de chile reserva cabernet Sauvignon x 750 cc.
 - Vino casa Rivas varietal cabernet Sauvignon x 750 cc.
 - Vino Casa Rivas Varietal Carménère x 750 cc
 - Vino Casa Rivas Varietal Chardonnay x 750 cc
 - Vino Casa Rivas Reserva Cabernet Sauvignon x 750 cc
 - Vino Casa Rivas Reserva Chardonnay x 750 cc
 - Vino Casa Rivas Gran Reserva María Pinto x 750 cc
 - Vino Casa Rivas Varietal Chardonnay x 750 cc
 - Vino Anakena
 - Vino Anakena Varietal Sauvignon Blanc x 750 cc
 - Vino Anakena Varietal Chardonnay x 750 cc
 - Vino Anakena Reserva Cabernet Sauvignon x 750 cc
 - Vino Anakena Reserva Chardonnay x 750 cc
 - Vino Anakena Gran Reserva ONA Sauvignon Blanc x 750cc
 - Vino Anakena Gran Reserva ONA Sauvignon Blanc x 750cc
 - Vino Anakena Gran Reserva ONA Cabernet Sauvignon-Merlot-Carménerè x 750 cc
-

ASEO E HIGIENE:

Aluminios Reynolds

- Papel aluminio reynold # 6 rpto x 7 mts
 - Papel aluminio reynold extra fuerte x 12 mt
 - Papel aluminio reynold # 5 x 40 mts
 - Papel aluminio reynod rpto x 13 mts
 - Papel aluminio reynold # 1 x 8 mts
 - Papel aluminio reynold # 2 x 16 mts
-

-
- Papel aluminio reynold # 7 x 100 mts
 - Papel aluminio reynold # 4 x 300mts

Refisal (Blancox)

Blanqueador Blancox

- Blanqueador blancox floral x 2000
- Blanqueador blancox normal x 2000
- Blanqueador blancox lavanda x 2000
- Blanqueador blancox lima limon 2000
- Blanqueador blancox floral x 1000
- Blanqueador blancox normal x 1.000
- Blanqueador blancox lavanda x 1000
- Blanqueador blancox lima limon 1000
- Blanqueador blancox x 20 litros
- Blanqueador blancox cojin x 100 cc
- Blanqueador blancox floral x 500
- Blanqueador blancox lavanda x 500
- Blanqueador blancox lima limon 500
- Blanqueador blancox normal x 500

Limpiador Blancox

- Limpiador blancox floral x 500
- Limpia vidrios blancox pistola x 500

Lava Loza Blancox

- Lava loza blancox x 500 grs
- Lava loza blancox x 250 grs

Detergente espumoso en bulto

- Detergente espumoso blanco bulto 20 kilos
 - Detergente espumoso azul bulto 20 kilos
-

MULTIDIMENSIONALES

Plato desechable

- Plato blanco grande 40 dp x 20 unids
- Plato blanco mediano 50 dp x 20 unids
- Plato blanco pequeño 60 dp x 20 unids

Vaso desechable blanco

- Vaso cafetero 3.5 onzas 16 dp x 50
- Vas cafetero 3.5 onzas 36 dp x 25
- Vaso blanco 3.5 onzas 36 dp x 25 unid
- Vaso blanco 5.0 onzas 24 dp x 50 unids
- Vaso blanco 6.0 onzas 48 dp x 25 unids
- Vaso color 9.0 onzas 20 dp x 50 unids
- Vaso blanco 7.0 onzas 48 dp x 25 unids
- Vaso blanco 9.0 onzas 40 dp x 25 unids
- Vaso blanco 10.0 onzas 40 dp x 25
- Vaso blanco 12.0 onzas 40 dp x 25
- Vaso blanco 14.0 onzas 40 dp x 25
- Vaso blanco 16.0 onzas 40 dp x 25
- Vaso desechable color
- Vaso color 2.5 onzas 54 dp x 50 unids
- Vaso color 3.5 onzas 200 dp x 50 unids
- Vaso color 5.0 onzas 16 dp x 50 unids
- Vaso color 6.0 onzas 24 dp x 50 unids
- Vaso color 7.0 onzas 24 dp x 50 unids
- Vaso color 7.0 onzas 48 dp x 25 unids
- Vaso color 10.0 onzas 20 dp x 50 unids
- Vaso color 10.0 onzas 40 dp x 25 unids
- Vaso color 12.0 onzas 40 dp x 25 unids
- Vaso desechable transparente
- Vaso transparente 6 onzas 36 dp x 25
- Vaso transparente 7 onzas 80 dp x 25
- Vaso transparente 9 onzas 40 dp x 25
- Vaso transparente 12.0 onzas 40 dp x 25
- Vaso transparente 14.0 onzas 40 dp x 25
- Vaso transparente 16.0 onzas 40 dp x 25

Papel aluminio

- Papel aluminio domingo x 300 metros
- Papel aluminio domingo x 32 metros

Fagrave

- Jabonaría la jirafa
- Papeles nacionales (tradicional)
- Fuller - pinto

ALIMENTOS.***Mostaza Natural******Aceitunas:***

- Aceituna negras
- Aceitunas manzanillas
- Aceitunas deshuesadas
- Aceitunas rellenas
- Aceitunas en rodajas

Mayonesa

- Mayonesa natural
- Mayofresca natural

- Pasta de tomate
- Salsa de tomate
- Salsa para cocina
- Salsa inglesa
- Salsa negra
- Salsa para carnes
- Salsa barbecue
- Salsa china
- Salsa tartara
- Salsa rosada

Cerezas

- Cerezas marrasquinas (rojas)

Uvas pasas (producto no gravado con iva)

- uvas pasas
- uvas pasas 24 grs x 12 paquetes

Ciruelas pasas

- Ciruelas pasas con semilla
 - Ciruelas pasas sin semilla

 - Almendras naturales
 - Miel de abeja
 - Miel de maple
-

-
- Brevas en almíbar
 - Duraznos en almíbar

Cocteles

- Coctel tropical
- Coctel americano

Piñas

- Piñas en rodajas
- Piñas en rodajas diet
- Piña en trocitos
- Tahini
- Alcaparras finas

Cebollitas

- Cebollitas blancas
- Cebollitas rojas

Ajibasco

- Picante ajibasco
- Picante ajibasco # 2 x 115 c.c
- Picante ajibasco # 4 x 300 c.c
- Salsa negra condimentada
- Salsa negra condimentada x 155 c.c

Arroz radamés

- Comarrico
- Gracetales
- Conservas california
- Unilever best food (caterplan)
- Industrias sasoned
- Harina la nieve
- unilever andina (tradicional)

RANCHO Y GALLETTERÍA

Adams cadbury

Bubalo

- Bubalo banana 32 dp x 60 unidades
-

- Bubalo cereza 32 dp x 60 unidades
- Bubalo cola 32 dp x 60 unidades
- Bubalo fresa 32 dp x 60 unidades
- Bubalo fruta 32 dp x 60 unidades
- Bubalo menta 32 dp x 60 unidades
- Bubalo manzana 32 dp x 60 unidades
- Bubalo piña tropical 32 dp x 60 unidades
- Super bomba surtido 32 dp x 100 uds
- Super bomba surtido 32 dp x 100 uds

Certs

- Certs citricos x 50 dp
- Certs fresa roja 50 dp x 16 unidades
- Certs fruta 50 dp x 16 unidades
- Certs menta 50 dp x 16 unidades

Chicle Clark

- Chicle canela grande 50 dp x 20 unid
- Chicle clark 34 display x 110 unids

Clorest

- Clorest goma pq 54 dp x 100 unidades
- Clorest tubo 30 dp x 12 unidades
- Clorest goma grande 50 dp x 20 unid
- Clorest fruta grande 50 dp x 20 unid

Chiclets ice

- Chiclets ice yerbabuena 30 dp x 12
- Chiclets ice yerbabuena gde 30 dp x 20
- Chiclets ice 30 display x 12 unids
- Chiclets ice grande 30 dp x 20 unids
- Chiclets ice pq 30 dp x 100 unidades

Chiclets Adams

- Chiclets menta grande 50 dp x 20 und
- Chiclets menta pequeño 54 dp x 100 ud
- Chiclets surtido grande 50 dp x 20 ud
- Chiclets surtido pq 54 dp x 100 unids
- Chiclets yerbabuena gde 50 dp x 20ud
- Chiclets surtido pq 54 dp x 100 unids
- Chiclets yerbabuena gde 50 dp x 20 ud

Hall

- Hall cherry bolsa 30 dp x 100 und
 - Hall cherry tubo 30 dp x 12 unids
 - Hall cherry bolsa 30 dp x 100 und
-

HOGAR

- Wyeth consumer health
 - Beisbol de colombia (betun)
 - Schering ploughç
 - Jgb
-

2.3 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ORGANIZACIONAL DE LA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA

Con base a la estructura organizacional de la distribuidora Colombia Ltda. Se identificaron los cargos que tienen relación directa con el proceso de gestión de inventarios (ver estructura organizacional pp. 52)²³

2.3.1 Descripción de cargos.

Gerente: dirigir la empresa por medio de un equipo de personas y con los medios materiales que se disponen, gestionando los recursos para alcanzar los fines. de igual forma debe poseer capacidades de mando, liderazgo y espíritu crítico.

Jefe de bodega: encargado de coordinar el control del inventario y verificar que se lleven a cabo todas las operaciones de recibo, reparto, descarga, carga de mercancías dentro de la bodega.

Supervisor de bodegas: encargado de verificar que la mercancía se encuentra en buenas condiciones dentro de la bodega y de igual forma tiene la responsabilidad de apoyar al jefe de bodega en las operaciones de recibo, reparto descarga y

²³ Información suministrada por área administrativa empresa Distribuidora Colombia Ltda.

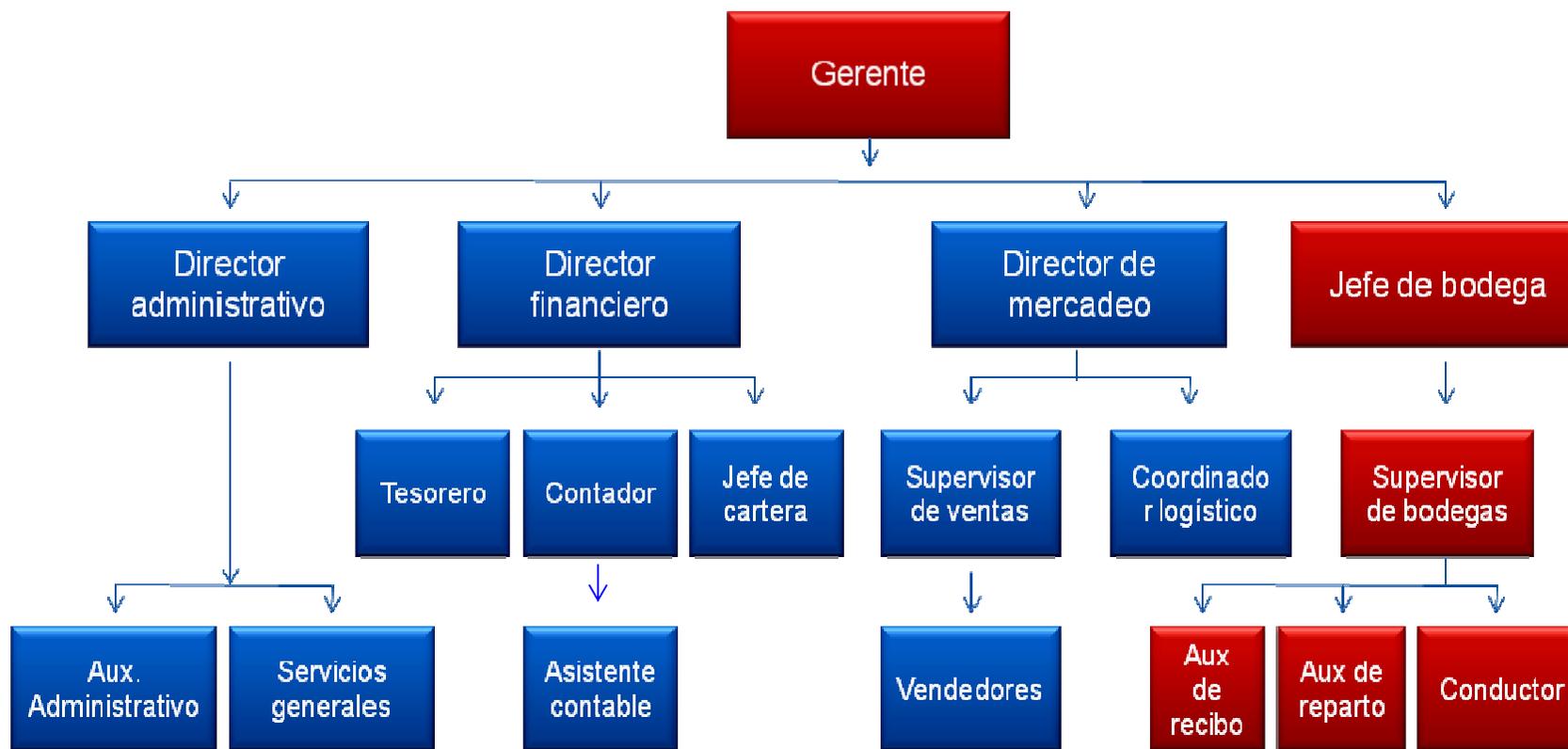
carga de mercancías dentro de la bodega. Liderar la labor de control de inventario y envío de los resultados al jefe inmediato.

Auxiliar de recibo: transportar y verificar que la mercancía llegue en buenas condiciones por parte del proveedor. Realizar labores de conteo y ubicación de mercancía durante control de inventario.

Auxiliar de reparto: transportar y verificar que la mercancía se distribuya en buenas condiciones para sus respectivos clientes. Realizar labores de conteo y ubicación de mercancía durante control de inventario.

Conductor: encargado de la distribución física de la mercancía desde su lugar de origen hasta su destino final.

2.3.2 Estructura Organizacional de Distribuidora Colombia Ltda



Fuente: Realizado por el grupo investigador de acuerdo a informacion suministrada por el área admnistrativa de la Distribuidora Colombia Ltda.

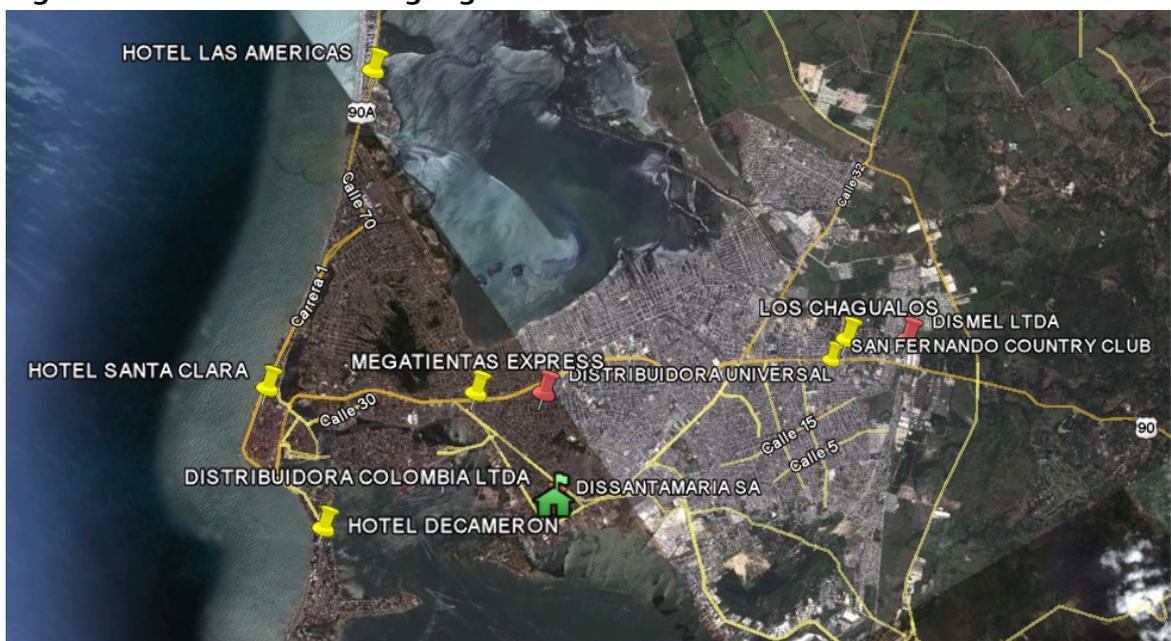
2.3.3 Clientes. Es importante conocer quiénes son los principales clientes con los que cuenta la DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA y la razón social de los mismos, esto ayudara a conocer como esta direccionado su mercado.²⁴

- *Hotel Decamerón Cartagena.* Queda ubicado en el barrio Bocagrande Cra 1 No. 10-80. Ofrece un servicio de alojamiento temporal a personas y permite el desplazamiento dentro de sus instalaciones brindando además servicios de recreación, relajamiento y comodidad. DISTRIBUIDORA COLOMBIA provee al Hotel Decamerón Cartagena de productos de la línea Aseo e higiene, Hogar y Licores. Este cliente realiza pedidos mensuales.
- *Hotel las Américas Cartagena.* Queda ubicado en el anillo vial, sector Cielo Mar a solo 3 minutos del aeropuerto. Ofrece un servicio de alojamiento temporal a personas y permite el desplazamiento dentro de sus instalaciones brindando además servicios de recreación, relajamiento y comodidad. DISTRIBUIDORA COLOMBIA provee al Hotel Las Américas Cartagena de productos de la línea Aseo e higiene, Hogar y Licores. Este cliente realiza pedidos quincenales.
- *Hotel Santa Clara.* Queda ubicado en el barrio San diego, calle del torno No. 39-29. Ofrece un servicio de alojamiento temporal a personas y permite el desplazamiento dentro de sus instalaciones brindando además servicios de recreación, relajamiento y comodidad. DISTRIBUIDORA COLOMBIA provee al Hotel Santa Clara de productos de la línea Aseo e higiene, Alimentos y Hogar. Este cliente realiza pedidos quincenales.
- *Megatiendas Express.* Queda ubicado en el barrio El Prado Dg21 No. 30-238. Es un minorista que brinda servicio de venta de productos varios. DISTRIBUIDORA COLOMBIA provee a Megatiendas Express de productos de la línea aseo e higiene, alimentos, licores, hogar, rancho y galletería. El cliente realiza pedidos de acuerdo a sus necesidades.
- *Autoservicios Los Chagualos.* Queda ubicado en el barrio El Recreo cra. 82 No. 31-77. Es un minorista que brinda servicio de venta de productos varios. DISTRIBUIDORA COLOMBIA provee a Autoservicio Los Chagualos de productos de la línea aseo e higiene, alimentos, licores, hogar, rancho y galletería. El cliente realiza pedidos de acuerdo a sus necesidades.

²⁴ Información suministrada por el área de mercadeo de la Distribuidora Colombia Ltda.

- *San Fernando Country Club*. Queda ubicado en el barrio San Fernando cra. 81 No. 2487. Ofrece un servicio de recreación, relajamiento y comodidad a sus usuarios y visitantes. DISTRIBUIDORA COLOMBIA provee al Hotel Santa Clara de productos de la línea Alimentos y Aseo e Higiene. Este cliente realiza pedidos quincenales. (Ver figura 11).

Figura 11. Plano Ubicación geográfica de clientes



Fuente. Plano realizado por el grupo investigador usando Google Earth de acuerdo a información suministrada por el área administrativa de la Distribuidora Colombia Ltda.

2.3.4 Proveedores. Es importante conocer quiénes son los proveedores con los que cuenta la Distribuidora Colombia Ltda y la actividad económica de los mismos. Esto ayudará a conocer como está direccionado su mercado.²⁵

- *Gracetales Ltda*. Queda ubicado en la ciudad Barranquilla en la vía 40 # 54 - 299 ofreciendo productor de la línea de alimentos como: Salsa de Tomate

²⁵ Información suministrada por el área de mercadeo de la Distribuidora Colombia Ltda.

Fruco, Mayonesa Fruco, Mostaza, Salsa Rosada Fruco, Salsa para Restaurantes con Tomate Fruco, salsa para Restaurantes Fruco, Pasta de Tomate Fruco, Aderezo para ensaladas César, Caldos Knorr, Infusiones de Té Lipton, Té Helado Lipton, Fruco Vinagre Blanco. Este proveedor suministra mercancías mensualmente y por acuerdos comerciales maneja un tiempo de despacho de 3 días.

- *Industria jabonera la jirafa.* Situado en la ciudad de Envigado, Antioquia Av. Las Vegas Cra. 50 No. 27 Sur-30, ofreciendo productor de la línea aseo e higiene y productor para el hogar. Este proveedor suministra la mercancía mensualmente y por acuerdos comerciales maneja un tiempo de despacho de 4 días.
- *Brisas.* Ubicado en la ciudad de Bogotá Diagonal 97 No 17-60 piso 4 ofreciendo productor de la línea de alimentos y aseo e higiene. Este proveedor suministra la mercancía mensualmente y por acuerdos comerciales maneja un tiempo de despacho de 4 días.
- *Colombia Kimberly y Colpapel S.A.* Localizado en la ciudad de Bogotá CL 106 15A 25 Bogotá ofreciendo productor de la línea de alimentos, hogar y aseo e higiene. Este proveedor suministra la mercancía mensualmente y por acuerdos comerciales maneja un tiempo de despacho de 4 días.
- *Unilever.* Ubicado Av. el Dorado N° 69B 45 ofreciendo productor de la línea de alimentos, licores, rancho y galletería a su vez este es uno de los mejores proveedores en las soluciones culinarias en Fruco, Knorr y Lipton por el tiempo que posee de 23 años en el mercado brindándonos un servicio de calidad. Este proveedor suministra la mercancía mensualmente y por acuerdos comerciales maneja un tiempo de despacho de 4 días.
- *R&D. Ltda.* Situado en la ciudad de Cartagena CR 19A 24-183 Piso 2 ofreciendo productor de la línea de licores como: vino ona cabernet merlot carmenere 750br, vino anakena single vineyard carmenere 750br, vino anakena reserva cabernet sauvignon 750br, vino sol de chile sauvignon blanc 750br. Este proveedor suministra la mercancía quincenalmente y por acuerdos comerciales maneja un tiempo de despacho de 2 días.

2.3.5 Competencia. Conocer la competencia y la actividad económica de los mismos es importante para la Distribuidora Colombia Ltda., por cuanto le ayudará a conocer y a tener una referencia o parámetro de cómo está esta empresa con

relación a las metas, objetivos, demanda, mercado, medio ambiente externo, interno.²⁶

- *Dissantamaria*. Ubicado en la ciudad de Cartagena barrio Bosque Dg 21A 53-49 esta ofrece un servicio de comercialización de licores, granos y cultivos, con una trayectoria en el mercado de 15 años, la empresa tiene como mercado destino diferentes canales de distribución entre los que se cuentan: Casinos, Restaurantes, Bares, empresas de abonos.
- *Distribución universal*. Localizado en la ciudad de Cartagena Bolívar Centro Comercial E Industrial Ternera Etapa 2. Bodega D6, con una trayectoria en el mercado de 31 años. La empresa tiene como mercado destino diferentes canales de distribución entre los que se cuentan: Tiendas, Viajeros en Poblaciones, Mayoristas y Minoristas en Plazas de Mercado, al igual que para Mayoristas y Minoristas en periferia y el sector Institucional. Nuestro Canal Institucional se mantiene atento a las necesidades de los Hospitales, Hoteles, Casinos, Restaurantes, Bares, Oficinas, Consultorios Médicos, Empresas del Sector Industrial, entre otros. Esta ofrece un servicio de comercialización de alimentos, aseo, hogar, desechables, licores y golosinas.
- *Dismel*. Ubicado en la ciudad de Cartagena Bolívar en la zona industrial de ternera # 1 bodega 3b, esta ofrece un servicio de comercialización de licores: whiskies, cognacs, ginebras, tequillas y cremas de alta calidad y renombre. con una trayectoria en el mercado de 19 años. La empresa tiene como mercado destino diferentes canales de distribución entre los que se cuentan: hoteles, casinos, restaurantes bares.

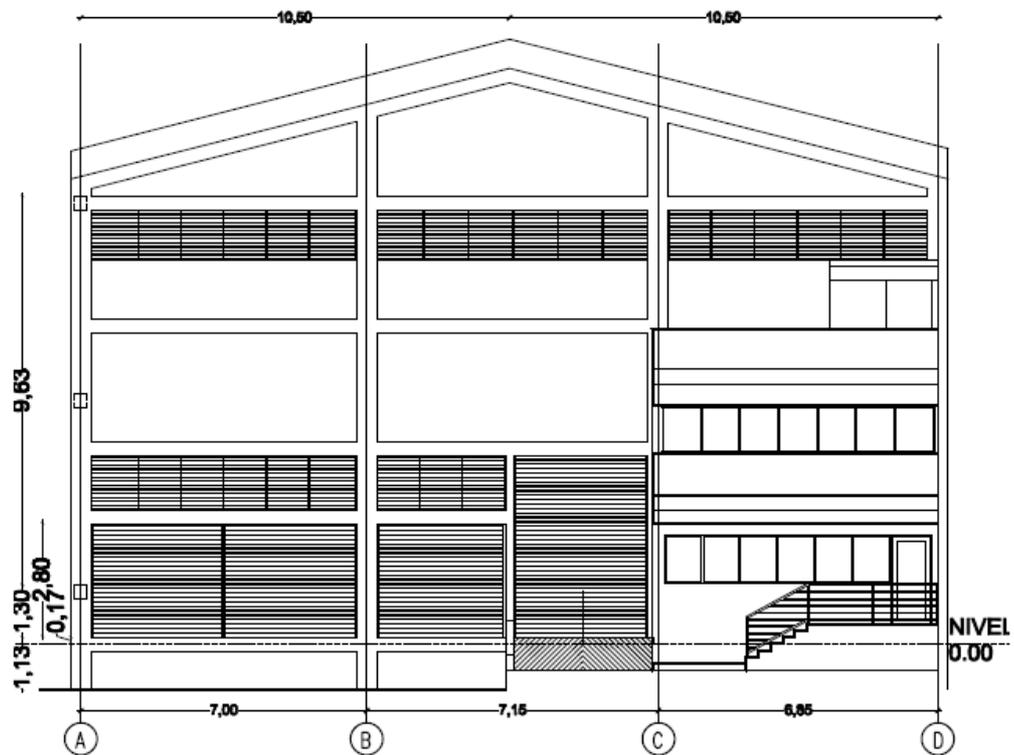
2.3.6 Distribución de la bodega. Destacando variables como lo son la capacidad física de almacenamiento de la empresa y personal operativo que interviene en la labor de recibo y despacho de mercancías y control de estos, empiezan a surgir problemas en la gestión de inventarios que a su vez se ve reflejada en el aumento de tiempo y costos que afectan directamente a la empresa.

De acuerdo a información suministrada por el área administrativa de la empresa, se logró identificar la capacidad física de almacenamiento de la misma, la cual tiene las siguientes medidas físicas en su área de bodega.

²⁶ Información suministrada por el área de mercadeo de la Distribuidora Colombia Ltda.

Alto: 9.63 mts
Ancho: 20.99 mts
Largo: 40.07 mts
Área de almacenamiento de mercancías: 841.07 mts²

Figura 12. Plano Fachada principal de la bodega



FACHADA PRINCIPAL

Esc. 1:125

Fuente. Plano suministrado por el área administrativa de la Distribuidora Colombia Ltda.

Además del área de bodega, la empresa cuenta con un área destinada para baños, cafetería, cocina y oficinas administrativas, esta cuenta con un segundo piso.

Ancho: 6.85 mts
Lago: 13.43 mts
Área de oficinas administrativas, baños y cafetería: 91.99 mts²

Es necesario contar con equipos disponibles para la manipulación y el transporte de la mercancía dentro de la bodega y fuera de la misma, para lo cual se cuenta con:

- 9 furgones de distintas capacidades que están distribuidos de la siguiente forma: 6 furgones marca Chevrolet NPR con capacidad para 4.8 tons o 24m³, 2 camioneta-furgón marca mazda B2200 con capacidad para 1 tonelada y 1 motocarro con furgón de capacidad de 500kg.
- 2 Gatos hidráulicos de pedal de subida y bloqueo de seguridad, graduable para altura mínima de 30 cm y máxima de 90 cm con capacidad máxima de 1000 kgs.
- 5 carretillas metálicas de dos ruedas para el transporte de mercancías en distancias de hasta 50 mts con capacidad máxima de 150kgs

Teniendo en cuenta el espacio físico de la bodega con la que cuenta la Distribuidora Colombia, al momento de ubicarse en las actuales instalaciones y de acuerdo a las 5 líneas de productos que se manejan se determinó la siguiente distribución. (Ver mapa de distribución de la empresa pp.61)²⁷.

- 1) **Sector aseo e higiene:** Este se ubica en fondo de la bodega ocupando un área de 10.07 x 20.99 mts, en esta área se almacenan cajas en las estanterías metálicas. Se decidió ubicar esta línea de productos en esta posición porque al ser cajas de 60x40x40 cms pueden obstaculizar la mercancía que es manipulada en menor cantidad, además estas no requieren de atención constante ya que en su mayoría son productos no perecederos.
- 2) **Sector licores:** Este se ubica inmediato al sector de aseo e higiene ocupando un área de 8.1 x 20.99 mts, en esta área se almacenan cajas en las estanterías metálicas. Se decidió ubicar esta línea de productos en esta posición porque al ser cajas de 43x31x35 cms pueden obstaculizar la mercancía que es manipulada en menor cantidad, además estas no requieren de atención constante ya que son productos no perecederos.

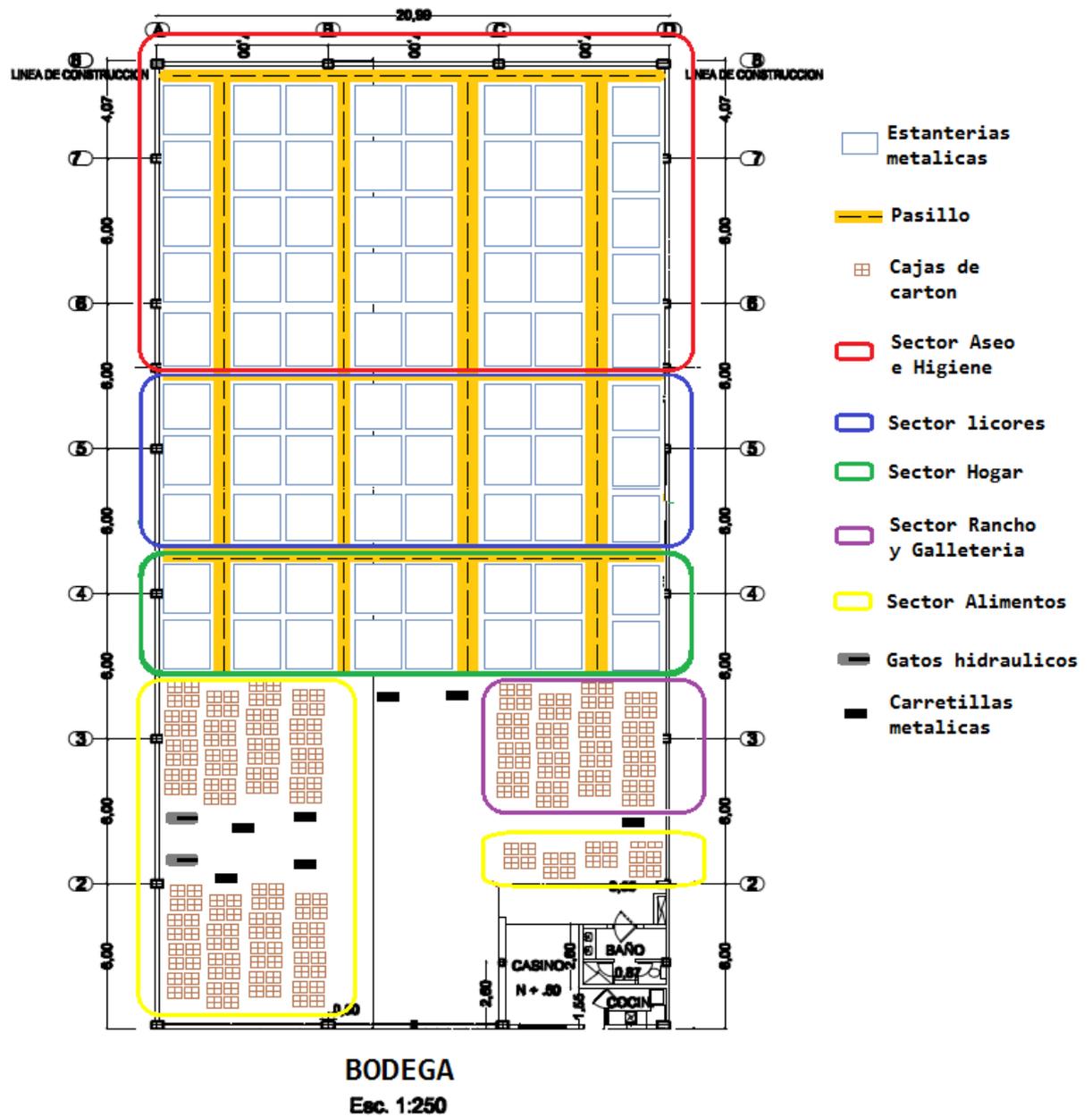
²⁷ Información recolectada durante las diferentes visitas a la empresa Distribuidora Colombia Ltda.

- 3) **Sector hogar:** Este se ubica inmediato al sector de licores ocupando un área de 7.5 x 20.99 mts, en esta área se almacenan cajas en las estanterías metálicas. Se decidió ubicar esta línea de productos en esta posición porque al ser cajas de 27x22x23 cms se pueden manipular sin ayuda de gatos hidráulicos, además estas no requieren de atención constante ya que en su mayoría son productos no perecederos.
- 4) **Sector Alimento:** Este es ubicado en 2 áreas, la primera es la inmediata al sector de hogar en la parte izquierda de la bodega ocupando un área de 14x6.80 mts (esta área es compartida con los equipos para manipuleo de carga al interior de la bodega), la segunda está ubicada en la parte posterior de las oficinas ocupando un área de 7x2 mts. Se decidió ubicar esta línea de productos en esta posición para controlar su organización ya que estos productos vienen en diferentes unidades de medidas (cajas de distintos tamaños, bolsas, bultos), además son productos perecederos y es necesario notar si alguno está vencido para evitar que contamine los demás.
- 5) **Sector rancho y galletería:** Este se ubica inmediato al sector de hogar en la parte derecha de la bodega ocupando un área de 5.5x7 mts. Se decidió ubicar esta línea de productos en esta posición para controlar su organización ya que estos productos vienen en diferentes unidades de medidas (cajas de distintos tamaños, bolsas, bultos), además son productos perecederos y es necesario notar si alguno está vencido para evitar que contamine los demás.

La Distribuidora Colombia utiliza un sistema de estanterías metálicas de altura ajustables con capacidad de carga de 5 toneladas por módulo, cada módulo tiene 2.25 mts de ancho x 3 mts de alto x 1.50 mts de profundidad. Estas estanterías son solo de ataque frontal debido a los refuerzos que tienen en sus partes laterales.

Actualmente la empresa cuenta con 80 módulos de estanterías los cuales están distribuidos como lo muestra la figura 13 (pp. 61), desde la implementación de este tipo de estanterías se ha venido trabajando mediante la regla de despacho LIFO ya que en un principio no se determinó la forma de dar prioridad al despacho de productos que están en el fondo, así se ha seguido trabajando hasta la actualidad.

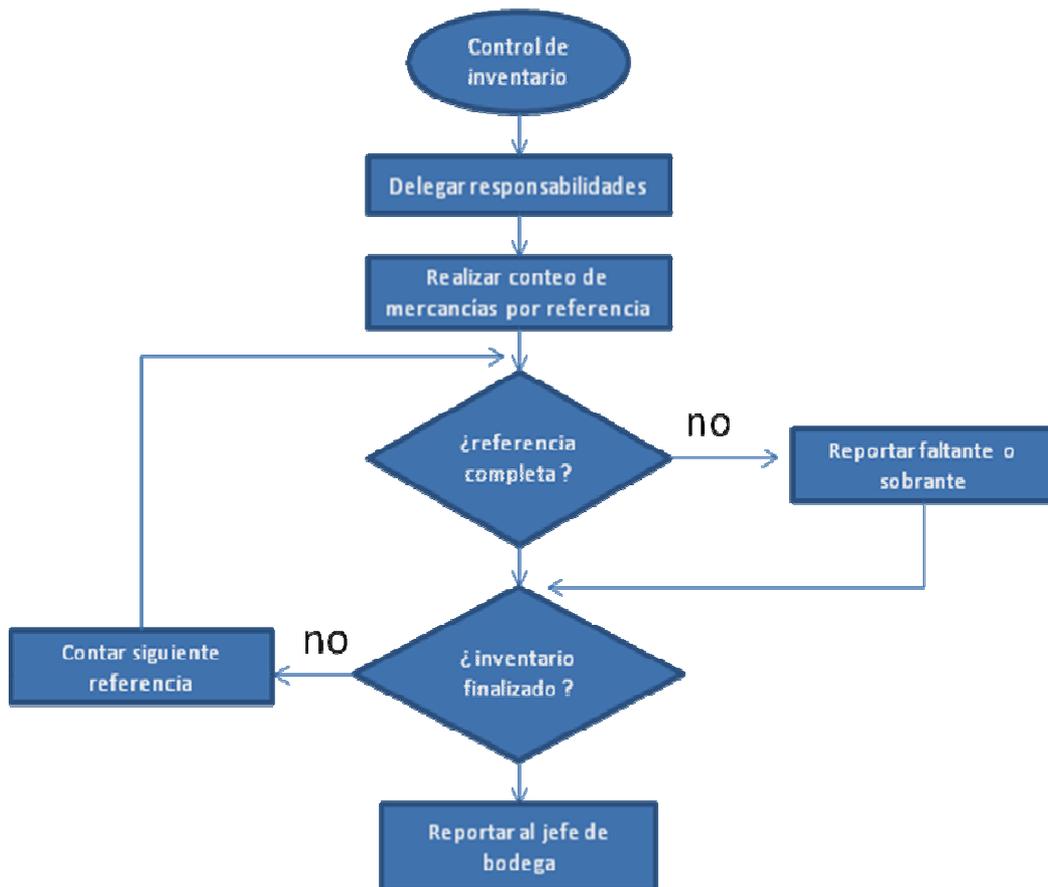
Figura 13. Mapa de Distribución de la empresa



Fuente: Mapa elaborado por el grupo investigador de acuerdo a planos e información suministrados por la empresa Distribuidora Colombia Ltda.

2.3.7 Labor de conteo físico de los inventarios de la Distribuidora Colombia Ltda. Actualmente la labor de conteo físico de los inventarios se efectúa bajo las siguientes características²⁸:

Figura 14. Flujoograma para el control de inventario



Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo e información suministrada por el jefe de la bodega.

- **Se realiza cada 6 u 8 meses.** Este tiempo fue definido de acuerdo al criterio del fundador de la distribuidora “Dagoberto Almeida” en el año 1974, fue tomado por criterio de la persona sin tener en cuenta ninguna teoría empleada para el conteo físico de la mercancía en la bodega y hasta el día de hoy se sigue realizando de la misma manera.

²⁸ Información suministrada por el jefe de la bodega durante visitas y entrevistas informales y consolidadas por el grupo investigador.

- **Se realiza de forma sectorizada.** Con el fin de no detener por completo la actividad económica de la empresa, se decidió que el conteo físico de los inventarios se realizaría en forma sectorizada de acuerdo a cada una de las líneas de productos que actualmente maneja la distribuidora con base los siguientes criterios. Se inicia el conteo desde del fondo de la bodega hacia la entrada y de izquierda a derecha viéndose de frente, en el siguiente orden de líneas de productos: Aseo e Higiene, Licores, Hogar, Rancho y Galletería y por ultimo Alimentos. Esta forma de conteo fue definida así desde sus orígenes como distribuidora para llevar un orden lógico y evitar pasar por alto mercancías. Ver figura 13 “Mapa de distribución de la empresa” pp 61.
- **Se deben detener operaciones durante el tiempo que dure el control del inventario.** Para evitar que se comentan errores (faltantes o sobrantes) al momento de realizar el conteo del inventario se detienen las operaciones por sectores de la siguiente forma:

Tabla 1. Tiempo actualmente empleado para conteo de inventario

Orden	Línea productos	Tiempo empleado (horas)
1	Aseo e Higiene	Entre 7 y 8
2	Licores	Entre 4 y 6
3	Hogar	Entre 5 y 6
4	Rancho y Galletería	Entre 4 y 5
5	Alimentos	Entre 6 y 8

Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos suministrados por el jefe de la bodega.

- **Se realiza el conteo de forma manual.** El proceso para el conteo de mercancía comienza cuando el supervisor de bodega asigna a 7 auxiliares de bodega (de los cuales 6 abren cuentan productos y 1 lleva las anotaciones) para que realicen esta tarea, estos deben suspender las labores de recibo, despacho y reparto de mercancía mientras hacen el conteo. Los auxiliares proceden a abrir caja por caja verificando la cantidad de productos en su interior y el estado de los mismos, si se detecta un producto que este averiado o vencido se aparta y es reportado al supervisor. Posterior a haber terminado el conteo y tener estos datos documentados se le entregan al supervisor de bodega para que este los reporte al jefe de bodega. Durante este proceso solo quedan 4 auxiliares para atender las labores de recibo y

despacho de la mercancía lo cual reduce el tiempo de atención y se aumenta el riesgo de cometer errores

- **No es totalmente confiable.** Esta actividad se realiza manualmente y no se maneja formato estandarizado para llevar todas las anotaciones del conteo. Los datos suministrados durante este proceso pueden ser mal entendidos por la persona que realiza las anotaciones e incurrir en errores que afectaran el resultado final del proceso. Las anotaciones se realizan en un papel impreso por el jefe de la bodega en el cual se encuentran las cantidades calculadas por referencia de producto. Además se realiza el conteo de las mercancías una sola vez por referencia, lo cual puede causar que se tome un dato errado y este no sea validado por un segundo conteo.
- **Se compara el inventario físico con el calculado.** Las anotaciones hechas por los auxiliares son totalizadas por el jefe de bodegas y enviadas al área administrativa donde se realiza una comparación entre el inventario físico y el resultado arrojado por una hoja de Excel en la cual se registra diariamente los ingresos y salidas de mercancía de acuerdo a datos de compra y venta. Luego de tener los resultados del conteo físico del inventario se realiza un ajuste en la hoja de Excel en la cual se llevan las cantidades totales.

2.4 ANÁLISIS DE MEDIO AMBIENTE INTERNO-EXTERNO

Se hace un análisis del medio ambiente interno y externo para determinar todos los factores que puedan influir en algún momento, tanto directa como indirectamente, ya sea para bien o mal, en la actividad económica de la empresa, para esto se usaran los análisis PEST y el método de las 5 fuerzas de Porter.

2.4.1 ANÁLISIS PEST

Es un análisis que abarca los factores político, económico, social y tecnológico en el cual se desenvuelve la empresa actualmente, estos son factores externos de los cuales la empresa no ejerce ningún control sobre ellos, este análisis servirá para

determinar amenazas y oportunidades que pueda tener la empresa frente a estos factores.²⁹

2.4.1.1 Factores políticos. Se tienen en cuenta las leyes y decretos que están directamente relacionadas con la labor de la empresa y que en algún sentido puedan afectar, direccionar o regular la misión de la misma.

Legislaciones existentes:

- El decreto numero 549 (emitido el 24/11/1977) ley de representantes distribuidores y agentes de empresas nacionales y extranjeras, establece por objeto normar las relaciones comerciales y contractuales establecidas entre empresas nacionales y extranjeras y las personas naturales o jurídicas que se dediquen en el país a representarlas, a distribuir sus productos o agenciar la colocación de ordenes de compra de sus mercancías; y además, a garantizar su abastecimiento en condiciones adecuadas al consumidor.
- El cumplimiento de este decreto por parte de la distribuidora, es una ventaja porque permite normalizar y reglamentar la logística de distribución en toda la cadena de suministro cliente empresa proveedor contribuyendo a satisfacer las necesidades del cliente.
- La Ley 26/1984, de 19 de julio, la cual fue creada para la Defensa de los Consumidores y Usuarios, y dedica a la protección de la salud y seguridad. Debido a la relación directa para el ámbito de la salud y la seguridad de los productos Entre ellos se encuentra la obligación general prevista de que los productos puestos en el mercado sean seguros.
- Ley 9 de 1979 la cual fue decretada por el congreso y dicta las medidas sanitarias

2.4.1.2 Factores económicos. El constante cambio de precios que se presentan a diario con los productos de la canasta familiar implica la actualización constante

²⁹ Elaborado por el grupo investigador a partir de datos suministrados por el área administrativa y mercadeo de la Distribuidora Colombia y consultas en internet.

de los valores de cada uno de los productos en el mercado comercializados por la distribuidora.

La fluctuación del dólar y otras tasas de cambio han generado inestabilidad en el peso colombiano y en el mercado en general, por otro lado La adquisición de productos que son importados, beneficia el comercio colombiano y a las empresas que distribuyen productos importados. Por el debilitamiento del dólar deberán pagar menos por las cantidades habituales pedidas.

2.4.1.3 Factores sociales. La tasa de analfabetismo afecta directamente las operaciones en el área de bodega, pese al trato directo que tiene el operario con la mercancía, en el caso de un movimiento de un producto de un lugar a otro existe un personal calificado y con conocimientos de este trabajo y otro recurso humano solo encargándose del cargue de mercancías por su falta de estudio o conocimiento.

Cartagena Colombia por ser un distrito turístico está rodeada de una gran cantidad de hoteles, estos demandan principalmente productos de las líneas aseo e higiene, licores y alimentos permitiéndole permitiendo el posicionamiento de las distribuidoras en este nicho de mercado.

2.4.1.4 Factores tecnológicos. Los adelantos tecnológicos en cuanto a trazabilidad de mercancía y control del inventario en tiempo real han hecho surgir la necesidad por parte de los clientes el estado de su carga y disponibilidades al momento de realizar un pedido. Esto hace que las distribuidoras actuales deban buscar métodos para ponerse al mismo nivel de los clientes, satisfaciendo sus necesidades.

De igual forma el uso de internet y los dispositivos de comunicación móvil han facilitado la comunicación entre cliente y proveedor a tal punto que se busca que el flujo de información sea más has ágil y se logre realizar el cruce de información de forma remota.

2.5 ANÁLISIS 5 FUERZAS PORTER

Se realizó el análisis de las 5 fuerzas de Porter con el fin de relacionar los factores externos como los son el poder de negociación de proveedores, clientes, amenaza de nuevos entrantes y productos sustitutos de la distribuidora.

1. ***Poder de Negociación de los Compradores o Clientes.*** Uno de los aspectos más destacables que se presenta en la distribuidora Colombia Ltda. Es el trato que se le brinda a nuestros clientes, esto mismo se ve reflejado en el portafolio de servicios que brinda la empresa de igual forma. En los hoteles no existe poder de negociación ya que en estos sitios los precios son fijos y están establecidos pero como ya se menciona antes se puede negociar con estos por el portafolio de servicios que se tiene. Ejemplo; brindándole asesorías y consignación de productos por parte de pago entre otras.
2. ***Poder de Negociación de los Proveedores.*** Los productos que utiliza y distribuye la empresa son fáciles de conseguir, por lo tanto el poder de negociación de los proveedores no es una amenaza por lo contrario es una fortaleza ya que los precios son relativamente iguales. Para el caso de la línea de licores, son los más delicados por lo tanto tiene un solo proveedor que garantiza la calidad de los productos.
3. ***Amenaza de nuevos entrantes.*** Esta es una gran amenaza ya que por tratarse de producto de consumo masivo son tan comerciales que existe mucha competencia, lo que lleva a crear estrategias de comercialización efectivas para poder y aumentar las fortalezas y oportunidades identificadas en la matriz DOFA para poder competir con los posibles nuevos entrantes.
4. ***Amenaza productos sustitutos.*** Las líneas de producto de aseo, hogar, rancho y galletería son las que presenta mayor tendencia a una amenaza por productos sustitutos ya que al tratarse de una empresa distribuidora el consumo de estos con base a las necesidades de los clientes genera que sean muy comunes en el mercado principalmente por precio y calidad.
5. ***Rivalidad entre los Competidores.*** El mercado de la distribuidora Colombia es muy competitivo pero la rentabilidad del negocio está en ofrecer buenos productos a bajos precios, de esta manera se lograra trabajar bajo una estrategia de venta por volumen donde una sola venta no genera mucho pero con un gran volumen hará el negocio rentable.

2.6 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Se realizó un análisis teniendo en cuenta la competencia que tiene la distribuidora con el fin de compararse con sus rivales directos en cuanto a fortalezas y debilidades que actualmente posee la empresa. Esto para determinar en qué aspectos se puede mejorar y tomarse como un modelo a seguir.³⁰

La distribuidora Colombia Ltda. tiene una competencia directa con Dissantamaria, Dissmel, Distribolivar y distribución universal pero lo que realmente la hace diferente de ellos es la calidad, variedad en el portafolio de servicios y algunas líneas de productos. Esto se ve reflejado en los servicios adicionales o de valor agregado que no tienen otras distribuidoras como lo son la asesoría para montaje de eventos sociales y la posibilidad de devolución de la mercancía no utilizada en un periodo no más de 2 días.

De igual forma la empresa siempre trata de estar a la vanguardia con respecto a su competencia directa, siendo más creativos y realizando acciones publicitarias para destacarse o sobresalir frente a sus rivales.

Además algunas distribuidoras como Dissmel y Disbolivar ofrecen descuentos por volúmenes específicos de mercancía, mientras que la distribuidora Colombia no tiene disponible esa opción partiendo de que sus precios son fijos.

2.7 DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO A TRAVÉS DE LA MATRIZ DOFA

Se hizo un diagnóstico de la gestión de inventario en la Distribuidora Colombia, a través de la matriz DOFA, para conocer como se está manejando éste actualmente y cuáles son los problemas que han surgido del mal control de ese inventario. Este análisis sirve para interpretar y resumir todo lo diagnosticado en este capítulo teniendo en cuenta 4 pilares:

³⁰ Información suministrada por el área de mercado de la empresa Distribuidora Colombia de acuerdo al análisis competitivo realizado en febrero 2010

Fortalezas; Son todas aquellas características internas que tiene la distribuidora las cuales le permiten soportar los problemas y adversidades para satisfacer las necesidades del cliente.

Debilidades: Son todos aquellos aspectos negativos internos que tiene la distribuidora en la cual interrumpe y no permite que los procesos se lleven de forma adecuada.

Amenazas: Son todos aquellos factores externos que en un momento determinado pueden llegar a afectar negativamente la empresa.

Oportunidades: Son todos aquellos factores externos que surgen en cierto momento lo cual tienen que ser aprovechados.

Matriz 1. Matriz DOFA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variada gama de productos. Desde productos alimenticios hasta aseo para el hogar. ▪ Amplia cobertura de distribución (Cartagena, Barranquilla, Santa Marta.) ▪ Larga trayectoria en el mercado. Fundada desde 1974. ▪ Valor agregado (asesoría en volúmenes de compra de acuerdo a las necesidades del cliente). ▪ Posibilidad de devolución de la mercancía si no está deteriorada o utilizada. ▪ Distribución ágil. Cuentan con 9 furgones para el servicio de distribución de mercancías. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hay un control adecuado para la gestión de los inventarios. ▪ Mala ubicación de la mercancía en bodega de acuerdo a los espacios previamente establecidos. ▪ Conteo manual de la mercancía almacenada. ▪ En el momento que se realiza el conteo de mercancía en la gestión de inventarios se paran las operaciones. ▪ Error en los despachos por la no verificación pronta en los productos.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector hotelero requiere ofrecer nuevos productos para sus clientes. ▪ Ampliación y creación de supertiendas. ▪ Desarrollo de nuevas tecnologías de seguimiento y control de inventario para pymes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La variación del precio en la canasta familiar influye de forma directa en que los precios de productos no sean competitivo a largo plazo. ▪ Posicionamiento de una nueva empresa con la misma razón social sobre la distribuidora Colombia. ▪ La fluctuación del dólar y otras tasas de cambio generan inestabilidad en el peso colombiano y en el mercado en general.

Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo.

Se realizó un diagnóstico de la matriz DOFA con base en las entrevistas y a la observación de campo realizada en la empresa Distribuidora Colombia Ltda para determinar el porqué se presentan estas situaciones en la empresa.

En ese orden de ideas y teniendo en cuenta que la Distribuidora Colombia es una empresa enfocada a satisfacer las necesidades de sus clientes, y prestar un servicio con calidad cuenta con:

- *Variada gama de productos.* Su principal fortaleza son las 5 gamas de producto, los cuales son: licores, alimentos, aseo e higiene, rancho, galletería y hogar; esto hace que el cliente pueda realizar un pedido completo de todas sus necesidades sin tener que buscar un distribuidor adicional, además de un mismo producto se ofrecen diferentes marcas con características similares para su mejor elección. Hecho que la hace ser muy competitiva dentro de ese mercado (ver portafolio de productos pp. 43).
- *Amplia cobertura de distribución.* Aunque su sede se encuentra ubicada en Cartagena, en el barrio Bosque, su cobertura de distribución abarca no solo a la ciudad de Cartagena, sino que son capaces de llevar productos a otros lugares como Barranquilla, Santa Marta y pueblos allegados.

- *Larga trayectoria en el mercado.* La Distribuidora Colombia se ha mantenido desde 1974. Durante esta trayectoria a ganando nuevos clientes y la confianza de los ya existentes, además ha logrado superar los obstáculos del mercado y los competidores resultantes del mismo. (ver trayectoria de la empresa pp. 40)
- *Valor agregado.* Ofrece además un servicio de asesoría para determinar el volumen de compra y de productos, de acuerdo con las necesidades puntuales del cliente, ejemplo: fiestas, reuniones sociales, eventos, etc. (ver portafolio de servicio pp. 42)
- *Posibilidad de devolución de la mercancía:* En caso de que la mercancía no sea utilizada ni deteriorada en un periodo de tiempo de máximo 2 días, el cliente puede solicitar el retorno de su dinero por concepto de devolución de la mercancía, un funcionario de la empresa determinará si la condición del retiro es válida y se procederá con lo acordado. (ver portafolio de servicios pp. 42)
- *Distribución ágil:* Actualmente la distribuidora Colombia cuenta con 9 furgones de distintas capacidades para así cumplir en su totalidad con la demanda requerida, en caso de ser necesario la empresa subcontratará servicio de transporte con el fin de satisfacer la demanda del cliente. (ver pp. 57)

Además de las fortalezas dicha anteriormente, existen ciertos problemas que generan interrogantes de si el servicio prestado cumple con todas las características requeridas para hacer de la empresa un líder en el mercado de distribución de mercancías, por cuanto el control que se le está dando a la gestión actual de los inventarios no es el adecuado ya que no se realiza en un periodo de tiempo específico ni con la trazabilidad ni el rigor que este requiere, realizándose a través de conteos manuales lo cual genera un desperdicio de tiempo y aumento en los errores a lo largo de este proceso.

Asimismo, se suma el hecho que al momento de realizar la labor de conteo manual del inventario se deben frenar las operaciones de despacho y recibo de mercancía.

La mala organización y ubicación de las mercancías en la bodega, genera pérdida de tiempo y en algunos casos entrega errada al momento de buscar un producto

específico para un determinado cliente y el deterioro de otros por el inadecuado apilamiento de los mismos

En el futuro podría surgir para esta empresa ciertas oportunidades que dependen del medio externo, por esta razón hay que hacer gestión y dar un buen manejo a todas las anteriores debilidades para convertirlas en fortalezas.

3. VALORACIÓN DE LOS PROBLEMAS ACTUALES EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y EL IMPACTO PARA LA EMPRESA

En este capítulo se valora cuantitativamente cada uno de los problemas y/o dificultades presentadas en la ejecución de los trabajos del día a día de la empresa Distribuidora Colombia y su influencia e impacto en la misión institucional. Esta valoración fue determinada de acuerdo a las diferentes visitas realizadas a la empresa, entre tanto, en cada una de ellas se logró identificar los problemas que están estrechamente relacionados con la gestión de inventarios.

Partiendo de que el núcleo de la investigación se fundamenta en la gestión de los inventarios se determino que los problemas a valorizar en este capítulo serian los siguientes:

1. Mala organización de la mercancía almacenada
2. Pérdida de tiempo en despacho de la mercancía
3. Deterioro de la mercancía
4. Vencimiento de la mercancía

3.1 DEMANDA E INVENTARIOS DE LA DISTRIBUIDORA COLOMBIA

Fue necesario recolectar la información con respecto a la demanda que presenta la distribuidora, esto con el fin de valorizar en dinero los problemas que se presentan en la empresa. Para esto se tuvo un periodo de 12 meses en el cual se observaron los valores de la demanda de acuerdo a las cinco líneas de producto que maneja la distribuidora.

Además es necesario conocer el inventario empresa con el fin de poder determinar las muestras que posteriormente se utilizaron para valorizar los problemas actuales. Tomando como referencia los datos históricos de las del año 2010 en las diferentes líneas de producto (datos suministrados por la empresa) se puede resumir en la siguiente tabla.³¹

³¹ Tabla de ventas por línea de productos en año 2010

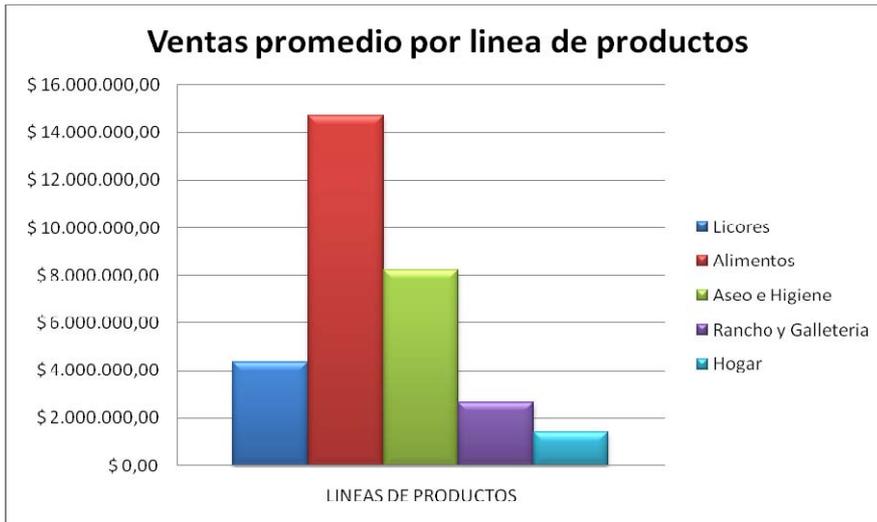
Tabla 2. Demanda del año 2010 de la Distribuidora Colombia

Mes - Ventas	LINEAS DE PRODUCTOS					TOTAL
	Licores	Alimentos	Aseo e Higiene	Hogar	Rancho y Galletería	
Enero	\$ 3.745.810,00	\$ 15.428.520,00	\$ 8.258.700,00	\$ 1.589.600,00	\$ 1.454.800,00	\$ 30.477.430,00
Febrero	\$ 3.652.150,00	\$ 14.654.790,00	\$ 8.863.510,00	\$ 2.235.850,00	\$ 1.354.890,00	\$ 30.761.190,00
Marzo	\$ 2.458.260,00	\$ 14.398.740,00	\$ 8.958.190,00	\$ 4.359.800,00	\$ 1.425.810,00	\$ 31.600.800,00
Abril	\$ 4.759.400,00	\$ 15.455.310,00	\$ 9.241.140,00	\$ 2.547.840,00	\$ 1.268.200,00	\$ 33.271.890,00
Mayo	\$ 3.469.460,00	\$ 16.348.990,00	\$ 8.528.610,00	\$ 2.695.800,00	\$ 1.225.420,00	\$ 32.268.280,00
Junio	\$ 5.156.280,00	\$ 14.005.610,00	\$ 7.869.540,00	\$ 3.652.170,00	\$ 1.455.100,00	\$ 32.138.700,00
Julio	\$ 4.245.840,00	\$ 15.434.180,00	\$ 8.758.910,00	\$ 2.352.880,00	\$ 1.425.240,00	\$ 32.217.050,00
Agosto	\$ 4.589.500,00	\$ 13.854.780,00	\$ 8.958.950,00	\$ 4.426.840,00	\$ 1.325.200,00	\$ 33.155.270,00
Septiembre	\$ 4.138.550,00	\$ 14.115.560,00	\$ 8.525.940,00	\$ 2.357.100,00	\$ 1.295.570,00	\$ 30.432.720,00
Octubre	\$ 4.023.710,00	\$ 13.524.560,00	\$ 6.254.150,00	\$ 1.625.430,00	\$ 908.650,00	\$ 26.336.500,00
Noviembre	\$ 5.071.500,00	\$ 15.248.570,00	\$ 7.050.400,00	\$ 1.952.450,00	\$ 1.600.840,00	\$ 30.923.760,00
Diciembre	\$ 6.725.410,00	\$ 13.850.600,00	\$ 7.500.650,00	\$ 2.010.100,00	\$ 2.089.630,00	\$ 32.176.390,00
TOTAL	\$ 52.035.870,00	\$ 176.320.210,00	\$ 98.768.690,00	\$ 31.805.860,00	\$ 16.829.350,00	\$ 375.759.980,00
Promedio	\$ 4.336.322,50	\$ 14.693.350,83	\$ 8.230.724,17	\$ 2.650.488,33	\$ 1.402.445,83	\$ 31.313.331,67
% Ventas	13,85%	46,92%	26,29%	8,46%	4,48%	
Riesgo de perecimiento	2	8	2	2	6	

Fuente: Datos suministrados por el área de mercadeo de la Distribuidora Colombia.

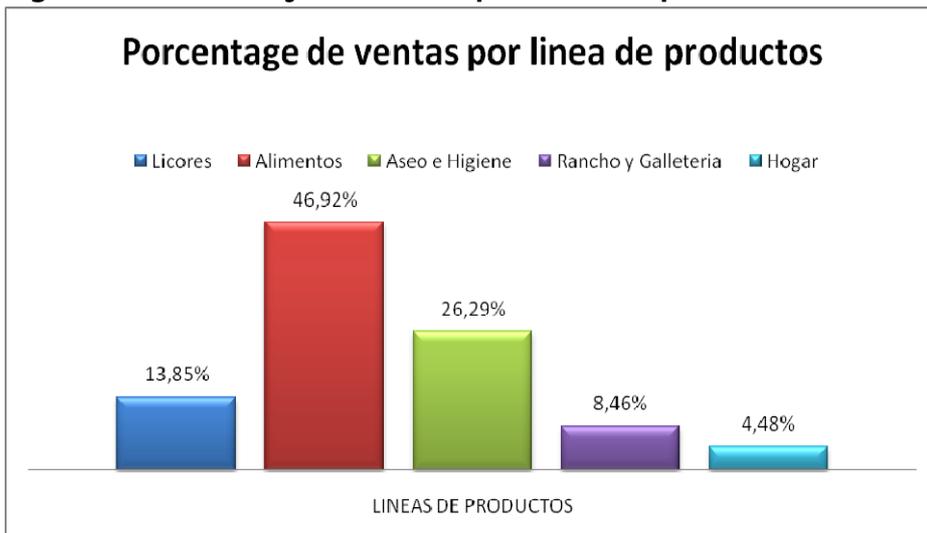
El riesgo de perecimiento es un valor asignado por el jefe de bodega para determinar qué tipo de productos son más susceptibles a vencer en un periodo de tiempo, entre más alto sea el riesgo de perecimiento más rápido tiende a perecer, se califica entre 1 y 10.

Figura 15. Ventas promedio por línea de productos



Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo.

Figura 16. Porcentaje de ventas por línea de productos



Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo.

De acuerdo al inventario realizado en la Distribuidora Colombia Ltda el día 3 de octubre del 2010 se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 3. Inventario Distribuidora Colombia por líneas de productos

INVENTARIO OCTUBRE 2010				
LINEA	Productos	Cajas	% productos	% cajas
Aseo e higiene	20052	1671	18,07%	16,32%
Licores	11922	1987	10,74%	19,40%
Hogar	30672	2556	27,64%	24,96%
Rancho y galletería	10428	869	9,40%	8,49%
Alimentos	37896	3158	34,15%	30,84%
TOTAL	110970	10241	100%	100%

Fuente: Tabla elaborada por el grupo investigador de acuerdo al ultimo inventario físico realizado en octubre 2010.

3.2 MALA ORGANIZACIÓN DE LA MERCANCÍA ALMACENADA

Este problema que surge en algunos casos, debido a la falta de conocimiento en la ubicación de la mercancía, cuando los espacios donde originalmente se ubica, muchas veces están ocupados parcial o totalmente por otros productos. Este problemática se logró evidenciar después de haber estado con los operarios y personal vinculado directamente en el proceso de almacenaje y preguntarles sobre los problemas críticos.

Asimismo, durante las diferentes visitas de trabajo de campo en la Distribuidora, se realizó un conteo en la sección de almacenamiento, para identificar el número de unidades que no estaban en el lugar correspondiente, con el propósito de determinar el porcentaje promedio de errores que se cometen producto de la mala organización de la mercancía almacenada.

Con el ánimo de reducir el porcentaje de error, se decidió realizar el conteo del total de cajas durante 3 visitas en las cuales se dejo pasar un periodo de tiempo de mínimo 15 días para esperar que el inventario rotara y obtener resultados más exactos.

Se tomará una muestra para determinar el porcentaje de cajas que están mal ubicadas en la bodega

$$n = \frac{0.25N}{\left(\frac{\alpha}{z}\right)^2 (N-1) + 0.25}$$

$$n = \frac{0.25(10241)}{\left(\frac{0.05}{1.96}\right)^2 (10241-1) + 0.25}$$

$$n = \frac{2560.25}{6.91}$$

$$n = 370$$

Tabla 4. Conteo de la mercancía para establecer el volumen de unidades mal ubicadas en la sección de almacenamiento.

Visita 1: 08 noviembre 2010	
Unidades Inspeccionadas:	170 Cajas
Unidades Bien Ubicadas :	152 Cajas
Unidades Mal Ubicadas:	18 Cajas
Porcentaje de mala ubicación:	10,59%
Visita 2: 26 noviembre 2010	
Unidades Inspeccionadas:	193 Cajas
Unidades Bien Ubicadas :	180 Cajas
Unidades Mal Ubicadas:	13 Cajas
Porcentaje de mala ubicación:	6,74%
Visita 3: 13 diciembre 2010	
Unidades Inspeccionadas:	140 Cajas
Unidades Bien Ubicadas :	124 Cajas
Unidades Mal Ubicadas:	16 Cajas
Porcentaje de mala ubicación:	11,43%

Total volumen de unidades mal ubicada en las 3 visitas	
Unidades Inspeccionadas:	503 Cajas
Unidades Bien Ubicadas :	456 Cajas
Unidades Mal Ubicadas:	47 Cajas
Porcentaje de mala ubicación:	9,34%

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante las visitas de campo

3.2.1 Resultados del conteo de la mercancía de acuerdo a su ubicación en la sección de almacenamiento. Durante las 3 visitas realizadas para determinar el volumen de unidades mal ubicadas, se inspeccionó un total de 503 cajas, concluyendo lo siguiente:

1. Se encontraron 456 cajas ubicadas en el lugar correspondiente y definido para su colocación.
2. Del total inspeccionado se encontraron 47 cajas que estaban mal ubicadas, equivalentes a un 9.34% del total inspeccionado.
3. Se evidenció que existe un problema en cuanto a la mala organización de la mercancía almacenada que afecta directamente las operaciones relacionadas con la gestión de inventarios.
4. La mala ubicación de aproximadamente el 10% de las mercancías apunta a que 1 de cada 10 veces que se busque un producto en un lugar específico, se incurre en pérdida de tiempo de 216 segundos al momento del despacho o distribución del mismo. (Ver Anexo A: Estudio de Tiempo pp. 111)
5. Un producto mal ubicado puede pasarse por alto y no tener en cuenta factores relevantes para su correcta conservación y por ende se dañaría.
6. Puede omitirse el producto al momento de realizarse una labor de control físico del inventario y así no tenerse en cuenta en un registro periódico.
7. La mala ubicación de estos productos hace que se vea afectada la actividad económica de la empresa ya que no existe un 100% de un almacenamiento lógico tal como lo plantea la misión.

3.3 PÉRDIDA DE TIEMPO EN DESPACHO DE MERCANCÍAS

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, con base a la mala organización y en la ubicación de la mercancía en el área de almacenamiento, se logra evidenciar

que el 9.34% de las veces ocurre un error en el despacho, ya que al momento de buscar un producto en el área de bodega no se encuentra en el lugar correspondiente, lo que representa un incremento de tiempo mientras se ubica el producto que se desea despachar.

Asimismo, se efectuó un estudio de tiempos para determinar el tiempo promedio que demora un operario, desde que lee en la lista de artículos a despachar para determinar qué producto va a buscar, hasta que el artículo es puesto en el furgón o transporte utilizado para movilizar la carga.

Para el estudio de tiempo se utilizó un cronómetro con el cual se tomaron los tiempos de cada elemento del ciclo, así como un formato donde se especifica el ciclo y cada uno de sus elementos, se realizó la medición durante un proceso de despacho durante el cual se buscaron productos correspondientes a todas las líneas que actualmente maneja la empresa. Habiendo observado repetidamente el proceso de despacho de la mercancía se decidió establecer tres elementos de la siguiente manera:

Elemento 1: Lectura de artículo a despachar.

Elemento 2: Búsqueda del artículo.

Elemento 3: Comparación artículo ubicado con el de la lista.

Elemento 4: Movilización y despacho del artículo.

Se tomó como muestra los cuatro primeros ciclos cronometrados, y con base en los datos registrados se calculó el tamaño de la muestra arrojando como resultado un tamaño de muestra igual a 13.64 por lo cual se decidió tomar 14 ciclos como muestra definitiva.

Una vez registrados los tiempos durante los 14 ciclos de la muestra, se estableció la escala de valoración para cada elemento.

Utilizando el método para el estudio de tiempos se realizaron los cálculos adecuados y se halló el tiempo base y sus suplementos para obtener el tiempo tipo. Dadas las características del proceso y las condiciones en las cuales son realizadas las operaciones, se asignaron los siguientes suplementos a todos los elementos del ciclo: Suplementos constantes (Necesidades personales 5% y fatiga

básica 4%). Suplementos variables (por trabajar de pie 2% y por uso de la fuerza muscular 5%). Totalizando un 16% en suplementos.

Tabla 5. Tiempo de búsqueda del artículo a despachar en segundos

Ciclo	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3	Elemento 4	Tiempo Total (seg)
1	4,05	98,4	6,34	104,9	213,69
2	3,95	70,41	8,5	92,1	174,96
3	4,51	82,45	4,53	102,88	194,37
4	3,2	102,1	4,89	84,47	194,66
5	4,03	89,36	4,59	70,58	168,56
6	2,98	100,6	2,87	108,3	214,75
7	5,26	98,36	4,63	89,23	197,48
8	3,63	78,36	4,96	98,1	185,05
9	1,99	87	6,8	99,9	195,69
10	3,01	50,36	5,8	60,35	119,52
11	2,36	100,9	8,14	99,02	210,42
12	2,4	60,3	9,45	73,63	145,78
13	3,23	96,36	4,55	70,36	174,5
14	4,56	95,36	4,025	100,26	204,205

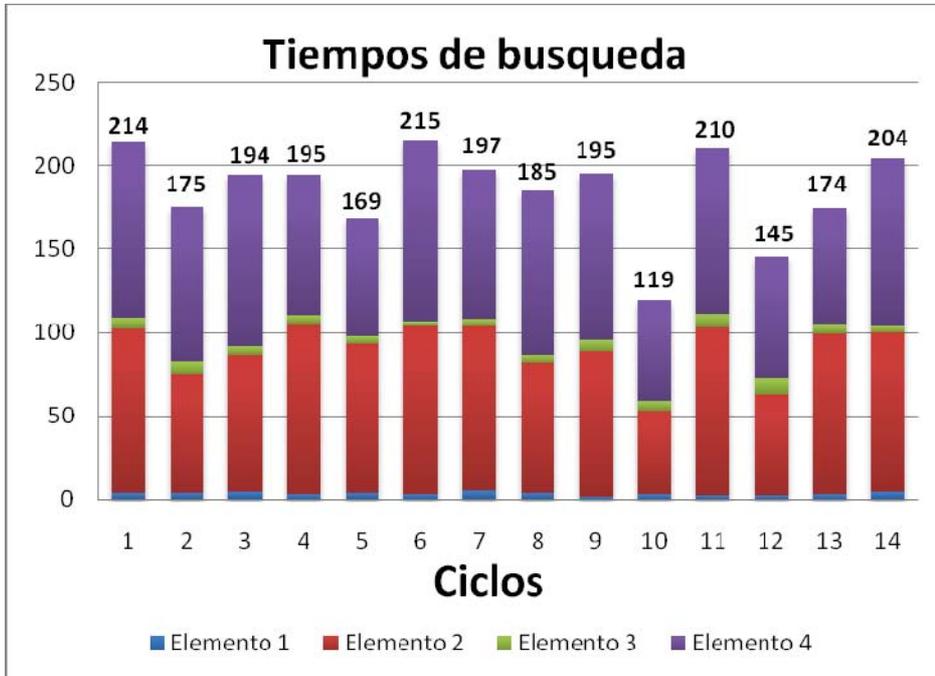
Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante las visitas de campo

Tabla 6. Tiempo tipo

Elemento	Promedio	Suplementos	Tiempo tipo (seg)
1	3,51	16%	4,07
2	84,82	16%	98,39
3	5,84	16%	6,77
4	91,93	16%	106,64
Total			215,87

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo

Figura 17. Tiempo de búsqueda de un artículo a despachar en segundos



Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo.

En consecuencia, después que se realizó la medición, se pudo comprobar que cada vez que ocurre un error en el despacho de las mercancías (*el operario toma un artículo equivocado y lo monta en el furgón, al realizar la comparación de la lista con los productos y se da cuenta que hubo un error, toca devolver este artículo a su posición original y buscar el correcto para reemplazarlo*), en este proceso se incurre en un tiempo adicional para la corrección del mismo (Tiempo tipo) 215.87 segundos.

Además afecta directamente a la actividad económica de la empresa ya que no siempre se ofrece un excelente servicio de comercialización ni una distribución ágil de los productos tal como es planteada en la misión institucional, debido a los errores de despacho y pérdidas de tiempo que pueda ocurrir durante el transcurso de la operación.

3.4 DETERIORO DE LA MERCANCÍA

Este problema principalmente es causado por el peso de productos más grandes sobre los productos más livianos, afectando o dañando por fuera y por dentro la mercancía almacenada.

Durante las diferentes visitas y/o actividad de campo, realizadas a la empresa se pudo observar que en el 2.81% de las ocasiones se causa deterioro a la carga por el apilamiento o por el mal manejo de la misma, esto afecta directamente el estado físico de la mercancía.

Se revisaron en total 925 productos para la medición de este problema, esta revisión consiste en abrir cajas y revisar uno por uno la mercancía en ella almacenada, para así determinar su estado (buen estado o deteriorado). Teniendo en cuenta que se clasificara un producto como deteriorado si cumple con alguna de las siguientes características:

- Abollado
- Roto
- Rasgado
- Aplastado
- Deformado

$$n = \frac{0.25N}{\left(\frac{\alpha}{z}\right)^2 (N-1) + 0.25}$$

$$n = \frac{0.25(110970)}{\left(\frac{0.05}{1.96}\right)^2 (110970-1) + 0.25}$$

$$n = \frac{27742.5}{72.46}$$

$$n = 382.82$$

Se determinó que se deberían inspeccionar al menos 383 productos para que la muestra sea representativa y con el ánimo de reducir el porcentaje de error, se decidió realizar el conteo del total de unidades durante 3 visitas en las cuales se dejó pasar un periodo de tiempo de mínimo 15 días para esperar que el inventario rotara y obtener resultados más exactos, las visitas se realizaron según la siguiente distribución. Primera visita 8 de noviembre del 2010, segunda visita 26 de noviembre del 2010 y tercera visita 13 de diciembre del 2010. Se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 7. Datos deterioro y vencimiento mercancía

	Visita 1	Visita 2	Visita 3	Total
Productos inspeccionados:	320	290	315	925
En buen estado:	305	280	302	887
Deterioradas:	11	7	8	26
Vencidos:	4	3	5	12
Porcentaje deterioro:	3,44%	1,38%	1,27%	2,81%
Porcentaje vencimiento:	1,25%	1,03%	1,59%	1,30%

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo

En la tabla 7, se observa que durante el trabajo de campo y/o las tres visitas realizadas en la empresa Distribuidora Colombia se logró inspeccionar un número total de 925 productos de distintas clases entre las líneas escogidas para el estudio y se pudo concluir lo siguiente:

1. De las 925 unidades inspeccionadas un total de 26 se encontraron deterioradas por alguna de las características antes mencionadas, equivalente a un 2.81% del total inspeccionado.
2. Teniendo en cuenta que las ventas promedio mensual de la distribuidora equivalen a \$31.313.331,67 y que de acuerdo a la información recolectada se evidencio que el 2.81% de la mercancía se encuentra deteriorada, se puede afirmar que se deja de ganar \$879.904,62, ya que no es posible la venta de los productos deteriorados.
3. Brindando un mejor manejo a la mercancía se podría reducir hasta en un 100% los costos por concepto de deterioro de la misma.
4. El deterioro de la mercancía hace que se vea afectada la actividad económica de la empresa, por cuanto no se podría brindar un excelente servicio de comercialización y distribución de productos tal como lo plantea la misión, ya

que en algún momento se podría despachar un producto deteriorado o en malas condiciones, generándose inmediatamente una queja o devolución del mismo y la pérdida de la confianza depositada a la empresa por sus clientes.

3.5 EL VENCIMIENTO DE LA MERCANCÍA

Es otro problema que se presenta con mucha frecuencia en la Distribuidora Colombia, se detecto que el 1.30% de la mercancía se encuentra vencida (ver tabla 7). Durante las diferentes visitas realizadas a la empresa y en las conversaciones con diferentes empleados se logro evidenciar que la causa de este problema la origina una regla de despacho llamada LIFO, la cual le dice al operario que la mercancía última en entrar va hacer la primera en salir, lo que trae como consecuencia el vencimiento en los productos perecederos de rotación lenta. Esto se da debido al tipo de estanterías usadas por la empresa.

En razón a lo anterior un producto vencido se origina cuando:

- ⊕ Su fecha de vencimiento es mayor a la fecha actual.
- ⊕ Posee hongos u otro tipo de bacterias visibles en su interior.
- ⊕ Presenta un mal olor relacionado con el vencimiento del mismo

De esta manera, el vencimiento de la mercancía se logra evidenciar gracias a la tabla 7 (pp. 83) “*Tabla deterioro y vencimiento mercancía*” en la cual se puede observar el número de unidades inspeccionadas y el total de productos que se hallaron vencidos.

Por lo anterior, se puede concluir lo siguiente:

1. De las 925 unidades inspeccionadas, un total de 12 unidades se clasificaron como vencidas ya que cumplen con alguna de las características antes mencionadas, equivalente a un 1.30% del total inspeccionado.
2. Teniendo en cuenta que las ventas promedio mensual de la distribuidora equivalen a \$31.313.331,67 y que de acuerdo a la información recolectada se evidencio que el 1.30% de la mercancía se encuentra vencida, se puede afirmar que se deja de ganar \$407.073,31, ya que no es posible la venta de los productos vencidos.
3. El vencimiento de la mercancía hace que se vea afectada la actividad económica de la empresa, por cuanto no se podría brindar un excelente

servicio de comercialización y distribución de productos tal como lo plantea la misión, porque podría ocurrir que en algún momento que se despachara un producto vencido, lo que generaría inconformidad y desconfianza por parte del cliente.

4. CAUSAS Y SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS PRESENTADOS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIO

En este capítulo, se determinan las posibles causas de los problemas presentados en la gestión de inventario empleando las herramientas de productividad, las cuáles encaminaron al grupo investigador a identificar los focos vitales de cada uno de ellos, hecho que actualmente impide la buena marcha de esta sección.

En consecuencia, la primera técnica empleada por el grupo investigador para determinar las posibles causas de los problemas presentados en la gestión de inventario, fue la guía de entrevistas, elaborada con preguntas abiertas para que las respuestas se dieran de forma espontánea y no se manipulará la información, la cual se codificó posteriormente teniendo en cuenta la frecuencia con que se presentó el hecho.

Total empleados directamente relacionados con las labores de gestión de inventarios 11 (5 auxiliares de recibo y 6 auxiliares de despacho).

$$n = \frac{0.25(11)}{\left(\frac{0.05}{1.96}\right)^2 (11-1) + 0.25}$$

$$n = \frac{2.75}{0.25}$$

$$n = 10.72$$

Esta entrevista se aplicó a 11 funcionarios cuyos cargos son: Auxiliar de recibo, auxiliar de despacho, que son los directamente responsables de la gestión de inventarios.

Una vez, codificada la información se realizó la respectiva tabulación teniendo en cuenta los focos vitales, los cuales se agruparon en un ítem específico que los representara con el propósito de elaborar la cuantificación y el análisis de la misma basada en hechos reales. Cumplida esta etapa de la investigación, se

realizó una priorización en tres grandes bloques denominados: **Problemas, causas y soluciones**, incluyendo en cada uno de los ellos las respuestas dadas por el personal de la Distribuidora que llevaron a determinar los factores más críticos y relevantes a trabajar (*focos vitales*); los cuales se presentan en este capítulo a través de gráficos con su respectivo análisis.

Después de codificada y tabulada la información se elaboró la tabla 8 donde se muestra la clasificación de los tres bloques realizado por el grupo investigador.

Tabla 8. Resultados de las entrevistas. Total entrevistados 11 funcionarios del área de almacenamiento de mercancías.

Clasificación	Pregunta	Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Problemas	<i>Pregunta 1</i>	Perdida	4	36%
		Vencimiento	10	91%
		Deterioro	11	100%
		Mala organización	11	100%
Causas	<i>Pregunta 2</i>	Falta de control	7	64%
		Administración	8	73%
		Poco espacio físico	11	100%
	<i>Pregunta 3</i>	Poco espacio físico	9	82%
		Falta área delimitadas	8	73%
		Falta personal	3	27%
	<i>Pregunta 4</i>	Robos internos	2	18%
		No control al recibir	4	36%
	<i>Pregunta 5</i>	Reubicación repentina	6	55%
		No retorno a su lugar origen	5	45%
		Mercancía no visible	7	64%
		Falta área delimitadas	8	73%
	<i>Pregunta 6</i>	Excesiva manipulación	5	45%
		Mal estibamiento	8	73%
No control al recibir		9	82%	
Incumplimiento FIFO		10	91%	
Soluciones	<i>Pregunta 7</i>	Despachar las mercancías más viejas	10	91%
		Tener a alguien que controle el numero de ingresos y salidas	9	82%
		Pedir menos cantidad y más seguido	8	73%
		Mayor control al recibir	6	55%
		Organizar periódicamente la bodega	3	27%

Fuente: Respuestas recopiladas por los 11 funcionarios seleccionados en la empresa Distribuidora Colombia

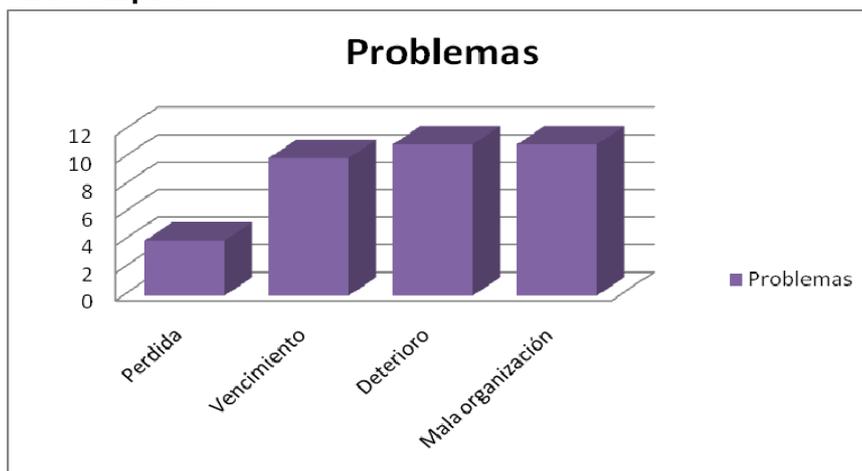
Seguidamente, a través de gráficos se presentan los resultados de cada bloque establecido en la tabla 8 con su respectivo análisis, para dar cumplimiento a la última etapa del proceso investigativo que llevó al grupo investigador a realizar el análisis costo-beneficio para proyectar el plan de mejoramiento con las estrategias indicadas que deberá poner en marcha la empresa para corregir las debilidades en su gestión de inventarios.

Bloque 1. Problemas: El cual abarca la pregunta 1

—¿Qué problemas en cuanto al manejo de la mercancía percibe actualmente en la empresa?

- ⊕ La excesiva manipulación de la mercancía
- ⊕ El transporte y manejo que se le da a la mercancía
- ⊕ El mal estibamiento de los productos
- ⊕ La falta de control de calidad
- ⊕ Se rompen los empaques de los productos
- ⊕ Se vence la mercancía antes de ser distribuida
- ⊕ Alto inventario en fin de año
- ⊕ En un mismo lugar hay cajas de distintos productos
- ⊕ Se tapan / no son visibles las cajas
- ⊕ Se dañan los productos dentro de las cajas
- ⊕ Las cajas están regados por todos lados
- ⊕ Se roban / pierde la mercancía

Figura 18. Problemas del manejo de la mercancía que se percibe actualmente en la empresa



Fuentes: Datos recopilados durante la guía de Entrevistas

En la figura 18, se puede evidenciar, que el 100% del personal entrevistado coincidió en que los problemas que mayor se presentan en el manejo de la mercancía es por la *mala organización y deterioro de la misma*, además un 91% dijo que el *vencimiento de la mercancía almacenada* es otro de los graves problemas de la empresa y un 36% expresó que *la pérdida o mercancías extraviadas*, causa que no se presenta con tanta frecuencia que las anteriores, pero este porcentaje de funcionarios considera que hay que prestarle atención porque se podría convertir en un problema de mayor envergadura

Bloque 2. Causas: El cual abarca las preguntas de la 2 a la 6

—*Pregunta 2. ¿Cuáles cree usted son las principales causas de estos problemas?*

- ⊕ Falta de espacio físico
- ⊕ Mala organización de la bodega
- ⊕ Falta de control del inventario y los productos
- ⊕ Espacio de almacenamiento reducido
- ⊕ No hay áreas delimitadas para guardar los productos
- ⊕ No hay cuidado de la mercancía al momento de manipularla
- ⊕ Falta personal que se encargue de tareas específicas de organización

—*Pregunta 3. ¿Por qué se manifiesta la mala organización de la mercancía en el área de almacenamiento?*

- ⊕ Poco espacio físico en la bodega
- ⊕ Falta de áreas delimitadas
- ⊕ Falta de personal

—*Pregunta 4. ¿Cuáles considera usted son las posibles causas de que en algún momento la mercancía se extravíe?*

- ⊕ Porque ha pasado que se roban la mercancía
- ⊕ Porque llega así cuando se pide
- ⊕ Porque no se hace control cuando el proveedor la trae

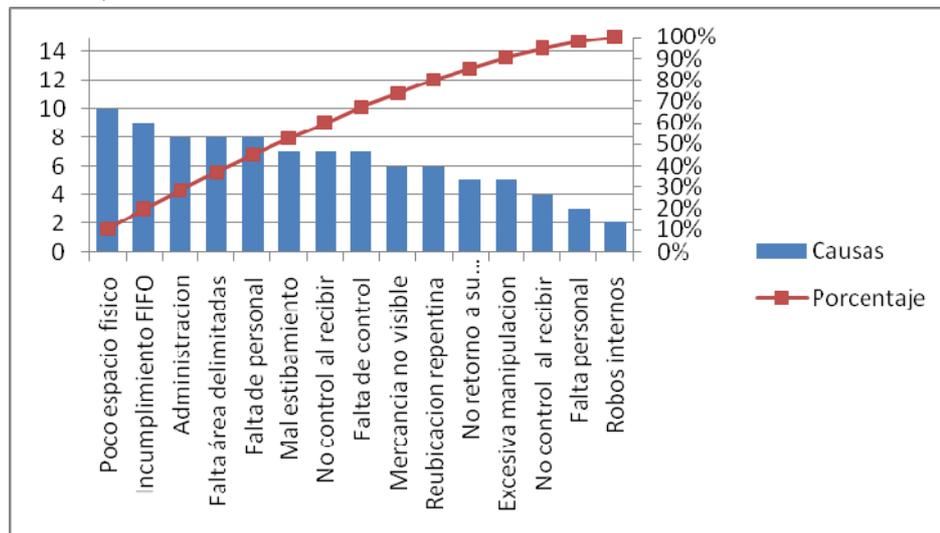
—*Pregunta 5. ¿Por qué es causada la pérdida de tiempo al momento de la búsqueda de un producto?*

- ⊕ Porque hay cajas que se encuentran tapadas por otras y no se ven
- ⊕ Porque no hay lugares específicos para el almacenamiento
- ⊕ Porque cambian las cosas de lugar y no avisan
- ⊕ Porque a veces no devuelven las cosas a su lugar
- ⊕ Porque no se organiza la bodega y no se instruye al personal

—Pregunta 6. ¿Cuáles son los principales factores que hacen que un producto se deteriore o se venza antes de ser distribuido?

- ⊕ Por la excesiva manipulación que se le da a un producto
- ⊕ Porque se les da un mal trato a las cajas o productos
- ⊕ Porque se les pone mucho peso a las cajas, por que se apilan muchas cajas
- ⊕ Mal estibamiento de las cajas y mercancías
- ⊕ Por que se despachan productos nuevos y los viejos se quedan atrás
- ⊕ Porque hay mucho inventario comparado con los pedidos
- ⊕ Porque se hacen pedidos grandes cada mucho tiempo
- ⊕ A veces llegan vencidos o deteriorados por el proveedor

Figura 19. Principales causas de los problemas de la empresa (diagrama de Pareto)



Fuentes: Datos recopilados durante la guía Entrevistas

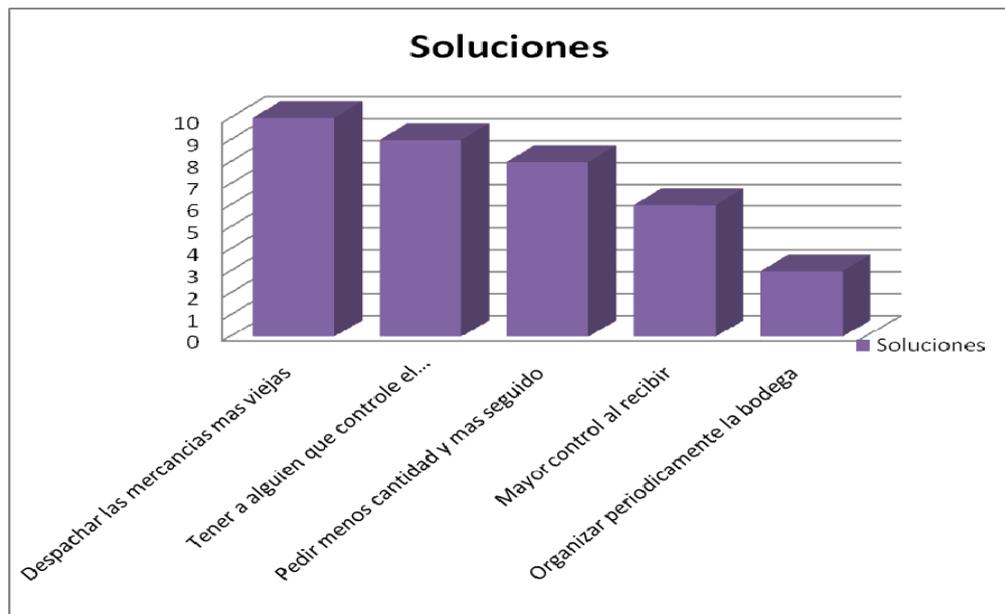
Se observa en la figura 19, que el 91% de los funcionarios entrevistados afirmaron que una de las posibles causas del almacenamiento de la mercancía e inventario en la Distribuidora Colombia es la falta de espacio físico para almacenarla, El 82% dijo que *el incumplimiento de la regla de despacho FIFO, la cual dice que la mercancía que se almacena primero es la primera que debe ser distribuida*, función que actualmente no se está cumpliendo en la empresa; de igual forma un 27% del personal entrevistado coincidió en que *la falta de personal y los diferentes robos* que se presentan en la distribuidora, dificultad que se debe considerar como otra de las causas.

Bloque 3. Soluciones: El cual abarca la pregunta 7

—Pregunta 7. Si fuera el gerente de la distribuidora, ¿Qué soluciones propondría para eliminar o mitigar todos los problemas anteriores?

- ⊕ Que haya un mayor control al momento de recibir la mercancía
- ⊕ Que se pidan productos en menor cantidad y más seguido
- ⊕ Que haya un mayor cuidado cuando se manipulen los productos
- ⊕ Que se organice periódicamente la bodega para saber donde están los productos
- ⊕ Que haya una persona encargada específicamente de controlar cuanto entra y cuanto sale
- ⊕ Despachar las mercancías más viejas para que no se dañen

Figura 20. Soluciones propuestas para eliminar o mitigar los problemas actuales.



Fuentes: Datos recopilados durante la guía Entrevistas

La figura 20 muestra, que los funcionarios de esta sección de almacenamiento y despacho concedores de la problemática de esta dependencia manifestaron al grupo investigador su punto de vista acerca de las posibles soluciones para eliminar y/o mitigar los problemas anteriores. En consecuencia, el 91% de los entrevistados coincidieron en argumentar que si fueran gerentes de esta empresa propondría como una posible solución despachar la mercancía con mayor tiempo de permanencia, para tener una mejor rotación de inventario y evitar que ocurran

los problemas tales como vencimiento y deterioro de los productos, asimismo un porcentaje igual dijo que se debe tener empleados que controlen el número de entradas y salidas de la mercancía y del proceso de inventario. El 73% respondió que la solución sería pedir menos cantidad de producto, pero más seguido, de ésta manera se aprovecharía el poco espacio del área de almacenamiento y se controlaría la mala organización de la sección. El 55% opinó que debía haber mayor control al recibir la mercancía. El 27% manifestó que se debía organizar periódicamente la bodega, esto minimizaría el problema de la mala organización.

Teniendo en cuenta los resultados arrojados durante el proceso de indagación el grupo investigador realizó un análisis costo-beneficio con la solución más conveniente para mitigar las necesidades actuales de la empresa, el cual se presenta en el capítulo siguiente.

5. DISEÑO DEL SISTEMA RFID EN LA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA.

Luego de identificar las posibles causas y soluciones que presenta actualmente la distribuidora Colombia se realizó el diseño del sistema RFID a implementar con todos aquellos componentes, elementos y características que son necesarios para que esta tecnología tenga una exitosa aplicabilidad en el lugar o sitio donde será ubicado en la empresa.

En este orden de ideas para este diseño del sistema, se inició determinando el conjunto de necesidades que se requieren en la bodega en cuanto a:

- Lectura de mercancía.
- Inventario en tiempo real
- Mejorar el seguimiento de la mercancía
- Etiquetas resistentes a condiciones de exterior.
- Reducción de la manipulación de la mercancía
- Reducción de la Intervención humana (reducción de errores)

Una vez identificadas el conjunto de necesidades se abordaron todos los recursos necesarios con el fin de realizar el dimensionamiento del sistema RFID, con base en los requerimientos para la selección adecuada de los componentes para un eficiente control de los inventarios en la distribuidora. Posteriormente, se estableció el procedimiento de uso de la tecnología RFID el cual puede ser usado como manual de operación e instalación, y finalmente se delimitaron los logros esperados.

5.1 NECESIDADES DEL SISTEMA RFID A IMPLEMENTAR

Lectura de mercancía en la bodega: Una de las principales necesidades es que la mercancía sea leída al entrar y salir de la bodega, la cual cuenta con una entrada principal para el cargue y descargue de la mercancía contenida en cajas, las cuales deben ser leídas al pasar por esta entrada por un lector tipo columna para la lectura en ambos lados. De igual forma, para el conteo de las cajas que se encuentren en el área de almacenamiento se contara con 3 lectores tipo manuales, sin embargo, estos lectores manuales pueden servir de apoyo en determinados casos donde se estén realizando mantenimiento al lector tipo columna.

Inventario en tiempo real: Con la implementación del sistema RFID es posible realizar un conteo físico de los inventarios de forma diaria y continua, de tal manera que se pueda tener un dato exacto del número de unidades con las que se cuenta de cada referencia de productos existentes en la bodega en un instante dado, lo anterior con la finalidad de ser más eficientes y conocer de forma dinámica la disponibilidad de la mercancía.

Mejorar el seguimiento de la mercancía: la mala organización de los productos conlleva a que se requiera un seguimiento constante para no caer en errores de despachos, equivocaciones y reprocesos. Por consiguiente, el monitoreo a partir de la tecnología RFID en cuanto a la ubicación física de la mercancía dentro de la bodega no requerirá un seguimiento constante en cualquier parte de la bodega, sino únicamente en los áreas de almacenamiento destinadas para el respectivo producto en donde cada una cuenta con un lector RFID para el registro de los productos que almacenados en estas áreas.

Etiquetas resistentes a condiciones expuestas: Cartagena Colombia, por ser una ciudad ubicada en zona costera, la humedad y salinidad conllevan a que los componentes y elementos del sistema RFID a utilizar sean resistentes a las condiciones de intemperie y temperaturas relativamente altas.

Reducción de la manipulación de la mercancía: No se requerirá contacto directo del operario con la mercancía al momento del conteo físico de la misma, esto reducirá las caídas, abollamientos, deterioro y daño de las cajas. Se le dará un mejor uso a esta, ya que el lector y la etiqueta ocuparan las funciones que tenía el operario de manipulación y revisión de la mercancía almacenada.

Reducción de la intervención humana: Se modificara la metodología del conteo manual de mercancía a un conteo estandarizado y tecnológico reduciendo la intervención humana en el ámbito de manipulación de mercancías y todas aquellas funciones donde el operario en su mayoría se encontraba ya sea contando, comparando, revisando, trasladando y manipulando esta. La tecnología RFID se convertirá en una herramienta de apoyo que ocupara estas funciones parcial o totalmente.

5.2 RECURSOS DEL SISTEMA RFID A IMPLEMENTAR

Se identificaron todos los elementos que se necesitaban y cuantos se requerían para el diseño RFID a implementar, para esto se tuvo en cuenta el inventario real realizado en el año 2010 por la Distribuidora Colombia con el fin de evidenciar el número promedio de cajas que le corresponderán a cada equipo o lector RFID.

Para el diseño del sistema RFID a implementar se requieren los siguientes recursos:

1. **TAGs** (ver figura 6, 7, 8, 9 pp. 35). La etiqueta de RFID (RFID tag en inglés) también conocida como transponedor, es un dispositivo que puede ser muy pequeño (40 micrones) y capaz de almacenar un número de identificación (ya sea único o genérico), el cuál puede ser leído a través de una o múltiples antenas que captan radio señales a una frecuencia pre determinada.³²

La empresa Distribuidora Colombia debe usar un TAG Inlay pasivo de 13.56 MHZ debido a las siguientes razones:

- Se escogió un Tag pasivo ya que no es necesario que este emita señales todo el tiempo sino solo cuando sea leído por una antena o lector.
- No es necesario que sea reutilizable.
- De frecuencia de 13.56 Mhz debido a que la lectura del Tag se realizara a una distancia menor o igual a 1mt (ancho de la puerta 2.2mts) y no a distancias mayores, en cuyo caso se requerirían tags a 915MHZ. Por otro lado, a 13.56MHz hay menos sensibilidad al material al cual el tag está adherido, lo que garantiza su operación en un rango mucho más amplio de materiales teniendo en cuenta los diferentes tipos de productos que son comercializados por Distribuidora Colombia.
- Tipo Inlay ya que la superficie donde se va a colocar el Tag es cartón (las etiquetas RFID irán colocadas en las cajas y no en los productos).

Teniendo en cuenta que los TAGs se colocaran en las cajas y de acuerdo al último inventario realizado por la Distribuidora Colombia en octubre del 2010 se encontraron 10.241 cajas en el área de bodega, se determinó que inicialmente un

³² <http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090321180218AANcVRB>

total de 5000 Tags serían usados para el uso en los productos de las líneas de Alimentos y Aseo e higiene (4.829 cajas), esto con el fin de disminuir el costo de implementación del sistema.

Se espera utilizar los 800 Tags que se pedirán mensuales en una proporción de 500 Tags usados para demarcar los productos que actualmente están en la bodega sin etiquetas y 300 para productos que ingresan nuevos a la Distribuidora, lo anterior hasta cubrir toda la mercancía que se encuentra en la bodega (6 meses aproximadamente), teniendo en cuenta que por efectos de la demanda de productos, 300 es un número suficiente para la rotación de productos mensual la cual se encuentra en un rango de 200 a 280 típicamente.

2. Lectores. (ver marco teórico pp. 36). El lector de RFID consiste en un dispositivo que emite señales de radio a una frecuencia predeterminada con el fin de interrogar a la etiqueta RFID y obtener su número de identificación.

La empresa Distribuidora Colombia debe usar lectores de 13.56 MHz

- Se escogió este tipo de lector ya que su frecuencia va de acuerdo al tipo de Tag a utilizar el cuál opera a una frecuencia de 13.56 MHz.
- De acuerdo al tipo de inventario que se realiza (conteo de productos en las instalaciones) se escoge un lector de mano para que el operario tenga facilidad de manipulación del mismo.
- Este es un lector de corto alcance (máximo 1 mt de distancia) ideal para el rango de señal que emite el Tag.

Se decidió que se deberían adquirir 3 lectores de mano ya que se pretende que diariamente se realice la labor de conteo de las mercancías para tener un inventario en tiempo real. De acuerdo a la información suministrada por el proveedor de soluciones integradas PLINTEC LTDA. un operario en un área de 841.07 mts² con 10.000 cajas se demora aproximadamente 2 horas para realizar la labor antes mencionada.

Se escogieron 3 lectores para que esta labor se pueda realizar en 40 minutos o máximo 1 hora en caso de que uno de los lectores quede fuera de servicio, así se podrá realizar el conteo de las mercancías una hora antes de que la empresa comience con sus labores de recibo y despacho de la mercancía.

Se escogió además un lector de tipo columna para ser colocado en la puerta de la bodega, esto con el fin de leer todas aquellas cajas que entren o salgan de esta. Así se tendrá con control exacto que permitirá arrojar un valor de inventario actual teniendo en cuenta una relación de “Ingresos-Salidas”, agregando un nivel más de verificación.

3. Software. Se escogió el software “*Wasp Inventory Control v5 Std Stock Control Software*” ya que este se enfoca principalmente en el control del inventario y empresas dedicadas a la distribución de productos de consumo. Este cuenta con características como son alertas para productos perecederos de acuerdo a su fecha de vencimiento, identificación de productos con mayor estadía, creación de ubicaciones en bodega y actualización de ubicación de productos. Todas estas funciones son necesarias para los resultados esperados en la Distribuidora Colombia Ltda.

4. Impresora etiquetas RFID. Para la elaboración de las etiquetas RFID es necesario tener una impresora especial, algunas marcas usadas en la actualidad son Pintronix, Datamax, TSC, entre otras. Se escogió la impresora “TTP-244 Plus, 99-0180045-00, TTP-244 Plus 203 dpi, 4ips” ya que permite la interacción entre el tipo de Tag que se escogió inicialmente y el material donde será adherido.

5.3 PROCEDIMIENTOS DE USO DEL SISTEMA

En este punto se determinaran los procedimientos de uso para los recursos anteriormente escogidos.

5.3.1 Impresión y colocación de los Tags.

Las etiquetas se imprimirán siempre y cuando sea necesario (colocación de Tags a mercancía ya almacenada en bodega o mercancía entrante), esto para evitar tener sobrantes de Tags que finalmente no vayan a ser utilizados y evitar reprocesos en cuanto a re-escritura de la información asignada a cadaTag. El supervisor de la bodega será el encargado de suministrar la información que será asignada a cada tag dentro de la base de datos de la plataforma *Wasp Inventory Control v5 Std Stock Control Software* , esto con base a la información técnica del producto (lote,

fecha de elaboración, referencia del producto, cantidad de productos por caja, fecha de vencimiento, información del proveedor, línea de producto, costo, precio de venta y cualquier otro tipo de información que en cierto momento sea relevante).

La impresora y el computador con el software estarán ubicados dentro de la oficina del jefe de bodega, esto con el fin de que estos elementos solo sean manipulados por una persona que se encuentre capacitado para hacerlo (jefe de bodega y supervisor de bodega). Ver plano RFID pág. 103.

Para la colocación de las etiquetas se debe proceder de la siguiente forma:

- Las etiquetas deben ser colocadas por el auxiliar de bodega que sea designado por el supervisor para esta operación.
- Cada caja debe tener solo 1 etiqueta, en caso de detectar 2 o más tags en una misma caja, se debe reportar inmediatamente al supervisor en turno.
- Las etiquetas se deben colocar en la parte frontal superior de la caja y que esta se encuentre en perfecto estado, esto con el fin de reducir el contacto directo con objetos pesados o que puedan afectar físicamente la condición del Tag o el deterioro de la misma.
- Asegurarse de que la superficie este totalmente seca y limpiar la misma antes de colocar la etiqueta, esto para asegurar la adherencia con la caja.
- Una vez esté totalmente implementado el sistema, las etiquetas deben ser colocadas afuera de la bodega, esto con el fin de que el lector tipo columna pueda registrar el ingreso de la mercancía en el momento real. La colocación de Tags dentro del área de almacenamiento debe ser autorizada solo por el jefe de la bodega.
- Si se detecta una etiqueta en mal estado o una caja sin tag, se debe reportar inmediatamente al supervisor en turno.
- No se deben colocar etiquetas a objetos que no hagan parte de la mercancía designada para la actividad económica de la empresa.

5.3.2 Lectura de las etiquetas RFID

Para la lectura de las etiquetas se dispone de 1 lector tipo columna y 3 lectores tipo manual.

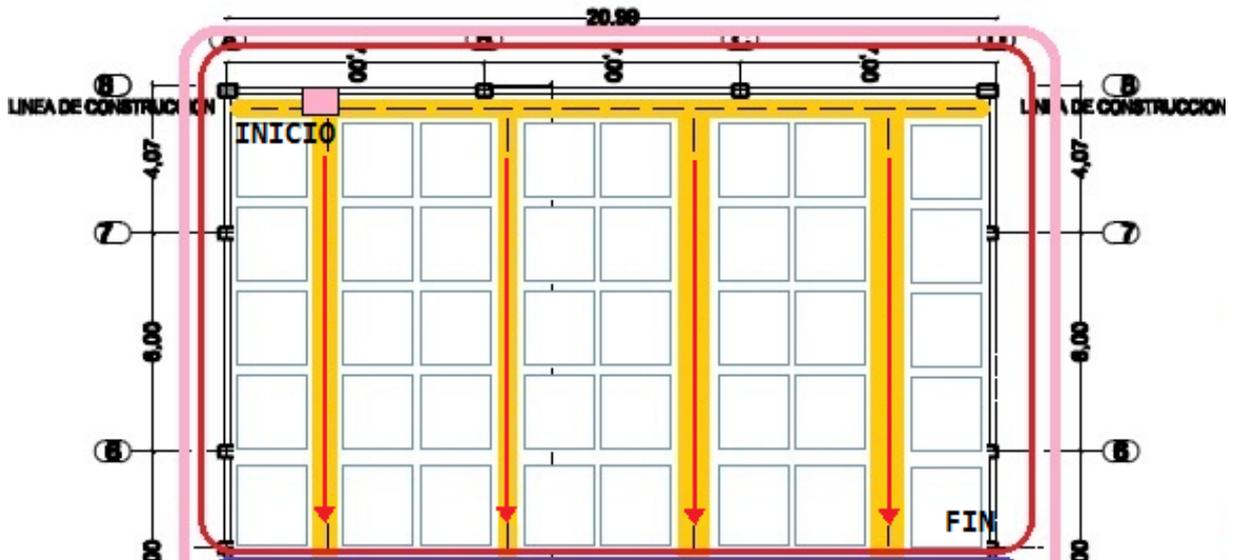
Para la lectura de las etiquetas RFID se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Los lectores deben ser usados solo por los auxiliares de bodega designados para esta tarea por el supervisor o jefe de la bodega.
- Mantener los lectores de mano en los lugares designados para esto, no se deben colocar en lugares húmedos ni con polvo en exceso.
- En caso de presentar alguna falla o anomalía se debe informar inmediatamente al supervisor de la bodega.
- Siempre que se use el lector, el operario debe colocarse la correa del mismo en la muñeca para evitar caídas.
- Los lectores de mano no deben salir del área de la bodega sin autorización del jefe de la bodega.
- Reportar mantenimientos dentro de los tiempos estipulados para esto.
- El conteo de los inventarios se realizará en los horarios establecidos para esta labor.

El lector tipo columna ira ubicado en la puerta de la bodega, ya que por ser el único lugar de ingreso y salida de mercancía se hace de vital importancia que todo producto que entre o salga sea leído en el momento preciso. La entrada de la puerta mide 2.2 mts de ancho, la colocación del lector tipo columna reducirá su ancho a 2 mts.

Los lectores de mano serán colocados en lugares estratégicos dentro de la bodega, teniendo en cuenta el área de manipulación de cada uno de ellos. Tratando de que estos estén ubicados en el lugar más cercano de donde se va a empezar a hacer el conteo de las mercancías (Se inicia desde el fondo a la izquierda y se finaliza al frente a la derecha).

Figura 21. Sentido en el que se debe realizar el conteo de la mercancía.



Fuente: Elaborado por el grupo investigador de acuerdo a criterios de uso de los lectores RFID.

En la tabla 9, se muestra la distribución para el uso de los lectores de mano que se requieren:

Tabla 9. Área de manipulación lectores manuales

Lectores de mano			
Lectores	Área de manipulación	Cajas	Cajas por lector
Lector 1	Aseo e higiene	1671	3658
	Licores	1987	
Lector 2	Hogar	2556	3425
	Rancho y galletería	869	
Lector 3	Alimentos	3158	3158
TOTAL		10241	

Fuente: Elaborado por el grupo investigador con información del sistema RFID a implementar.

El conteo de los inventarios será realizado de forma diaria, tres auxiliares son elegidos semanalmente para la realización de esta labor. Los auxiliares designados deben llegar a las instalaciones de la distribuidora a las 7am y dirigidos por el supervisor de bodega procederán a realizar el conteo de la mercancía. Esta labor se espera que se inicie a las 7 am y finalice en máximo 1 hora, lo anterior para que al momento de iniciar operaciones de despacho y recibo de mercancía (8 am) se cuente con un inventario preciso de lo que actualmente se encuentre en bodega.

La lectura de productos que ingresan y salen de las instalaciones de la bodega se realizara con el lector tipo columna, este no necesita de un operario que lo maneje, en caso de que este presente algún tipo de falla o este fuera de servicio se procederá a realizar este control con alguno de los lectores de tipo manual que el jefe de la bodega disponga.

Los equipos estarán distribuidos dentro del área de bodega de la siguiente manera.

Figura 22. Mapa RFID

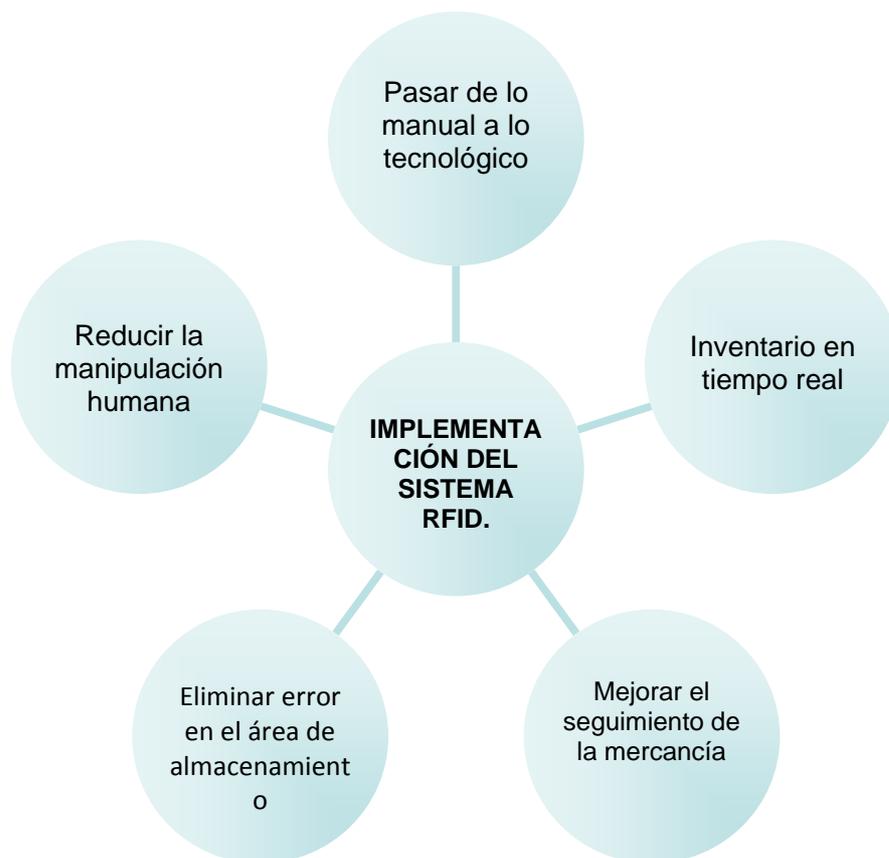


Fuente: Elaborado por el grupo investigador de acuerdo a información de aplicabilidad del sistema RFID

5.4 LOGROS ESPERADOS A PARTIR DE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA RFID

Una vez implementado el sistema se espera alcanzar los siguientes logros teniendo en cuenta elementos, características, recursos y necesidades con base a los problemas que presenta actualmente en la Distribuidora Colombia Ltda.

Figura 23. Logros esperados a partir del sistema RFID



Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo y el proveedor de servicios de soluciones integrales en electrónica e informática PLINTEC LTDA.

6. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO PARA EL PLAN DE MEJORAMIENTO QUE DEBE IMPLEMENTARSE EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA

Para llevar a cabo cualquier plan de mejoramiento en una organización es de vital importancia tener en cuenta dos aspectos fundamentales: —*establecer el monto de la inversión que se va a plantear* y —*prever el beneficio del mismo*, pues de estos dependerá en gran medida que las directivas tomen la decisión más acertada para que el plan se implemente o no en la empresa. Por esta razón, se realiza en éste capítulo un análisis costo-beneficio del plan de mejoramiento que el grupo investigador le plantea a la Distribuidora Colombia, el cual es el sistema de monitoreo e inventario electrónico con la tecnología RFID.

En consecuencia, uno de los factores más relevantes para evaluar la viabilidad en la implementación de este nuevo sistema RFID son los costos que este trae consigo al momento de su implementación y posterior uso.

6.1 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS

Los costos asociados a la implementación se pueden articular en 2 grupos vitales: *Costos de la implementación y equipos RFID* y *Costos por mantenimiento del sistema mes a mes*; obtenidos con base a las cotizaciones realizadas por el proveedor de servicios de soluciones integrales en electrónica e informática **PLINTEC LTDA.**, quienes brindaron su asesoría para elegir el sistema más conveniente de acuerdo a las necesidades y características de la Distribuidora Colombia.³³

En ese sentido, los **Costos de los equipos RFID**, corresponden a los costos relacionados directamente con el sistema y la misión de la empresa, los cuales se generan automáticamente al momento de la implementación misma, pues constituyen la parte fundamental para su funcionamiento.

³³ Información suministrada por PLINTEC, cotizaciones vía mail mercadeo@plintec.com.co y vía web: <http://www.plintec.com.co/web/>

6.1.1 Costos de la implementación y equipos RFID. Se clasifican en este primer grupo los siguientes:

1. **TAGs** De acuerdo a la información suministrada por PLINTEC, se recomienda para la empresa Distribuidora Colombia usar un TAG pasivo de 13.56 MHZ.

Tag pasivo Inlay 13.56 MHZ

1-100	USD\$0,94
101-500	USD\$0,80
501-1000	USD\$0,67
1001 en adelante	USD\$0,41



. Tarjeta flexible RFID

2. Lectores. Lectora de baja frecuencia 13.56 Mhz

Lectora de baja frecuencia 13.56 Mhz USD\$ 72,5



Lector tipo columna 13.56 Mhz USD\$ 470



3. **Software.** Actualmente existen software para el manejo de la información, traducción de la señal recibida y programación de los tags como lo son BizTalk 2006 R2 de Microsoft, Wasp, BarTender entre otros.



633808503260-Wasp Inventory Control v5 Std Stock Control Software USD\$ 521,2

4. *Impresora etiquetas RFID.* Para la elaboración de las etiquetas RFID es necesario tener una impresora especial, algunas marcas usadas en la actualidad son Pintronix, Datamax, TSC, entre otras.

Impresora TTP-244 Plus, 99-0180045-00, TTP-244 Plus 203 dpi, 4ips. USD\$ 255,65

Tabla 10. Costos de implementación del sistema (valor presente)

ELEMENTO		CAN.	VLR UNITARIO	TOTAL USD	TOTAL PESOS
TAGS	TAGs	5000	0,41	2050	\$ 3.843.750
COSTOS DE LOS EQUIPOS RFID	Lector columna	1	470	470	\$ 903.871
	Lector de mano	3	72,5	217,5	\$ 418.281
	Software	1	521,2	521,2	\$ 1.002.335
	Impresora RFID	1	255,65	255,65	\$ 491.648
OTROS COSTOS	Costos de Mtto	2/año	Proveedor	Proveedor	Proveedor
	Costos de capacitación	1	Proveedor	Proveedor	Proveedor
TOTAL					\$ 6.659.885

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo y el proveedor de servicios de soluciones integrales en electrónica e informática **PLINTEC LTDA**

6.1.2 Costos por mantenimiento del sistema mes a mes. En este segundo grupo corresponde a los Costos en los que se incurre mes a mes, estos vienen paralelos a los costos generados por la compra de los equipos RFID, es necesario que se incurran en estos gastos para que el sistema funcione en óptimas condiciones y alargar la vida útil, estos servicios son prestados por el mismo proveedor que suministra los equipos y su clasificación es como sigue:

1. *Costos de mantenimiento de equipos.* Es recomendable realizar un mantenimiento preventivo cada 6 meses a todos los equipos RFID para así asegurar su funcionamiento y alargar su vida útil. La garantía que brinda PLINTEC cubre estos mantenimientos durante un periodo de 1 año, a partir del cual correrá por cuenta del usuario el cual tiene un costo de \$120.000 semestral ó \$20.000 mensuales. Los mantenimientos correctivos fuera del periodo de garantía también serán asumidos por el usuario, su valor depende del problema a tratar, este gasto adicional se cubrirá con la depreciación.

2. *Costos de capacitación del personal (usuarios)*. El correcto manejo de los equipos y el software a utilizar requiere de una capacitación básica, la cual consta de 12 horas para el personal operativo y 4 horas para personal administrativo. Estos costos de esta capacitación son asumidos por el proveedor y se realiza al momento de la adquisición del sistema.

6.1.3 Costo de la depreciación de los equipos. Teniendo en cuenta que los equipos de RFID se clasifican como equipos de cómputo se toma un tiempo de depreciación igual a 5 años. Estos 5 años se dividen entre el valor de los equipos para determinar el costo de depreciación mensual.

Tabla 11. Costos de los equipos RFID

ELEMENTO	CAN.	VLR	TOTAL	TOTAL	
		UNITARIO	USD	PESOS	
COSTOS DE LOS EQUIPOS RFID	Lector columna	1	470	470	\$ 903.871
	Lector de mano	3	72,5	217,5	\$ 418.281
	Software	1	521,2	521,2	\$ 1.002.335
	Impresora RFID	1	255,65	255,65	\$ 491.648
TOTAL				\$ 2.816.135	

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo y el proveedor de servicios de soluciones integrales en electrónica e informática **PLINTEC LTDA**

Depreciación mensual = Tiempo de depreciación / Costo de los equipos

$$Depreciacion = \frac{\$2.816.135}{60meses}$$

$$Depreciacion = \$46.936 / mes$$

Además se requiere determinar un valor estimado para la inflación que tendrá los equipos que se vayan a comprar durante los meses, para esto se tomo la inflación

de los últimos 5 años y se promedio, obteniendo un valor de 4.602% anual o 0.384% mensual.

Tabla 12. Inflación

INFLACION						
AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
% ANUAL	4,480%	5,690%	7,670%	2,000%	3,170%	4,602%
% MENSUAL	0,373%	0,474%	0,639%	0,167%	0,264%	0,384%

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo

Luego de haber determinado a que corresponde cada uno de los costos en los que se incurrirá mensualmente, se puede resumir en la tabla 12

Tabla 13. Costo mensual del sistema durante el 1er año

ELEMENTO		CAN.	VLR UNITARIO	TOTAL USD	TOTAL PESOS
EQUIPOS RFID	TAGs	800	0,41	328	\$ 615.000
DEPRECIACION	Depreciación mensual	1	\$ 46.936	-	\$ 46.936
TOTAL					\$ 661.936

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo

Tabla 14. Costo mensual del sistema a partir del segundo año

ELEMENTO		CAN.	VLR UNITARIO	TOTAL USD	TOTAL PESOS
EQUIPOS RFID	TAGs	800	0,429	343,2	\$ 643.500
MTTO	Equipos	1	\$ 20.000	-	\$ 20.000
DEPRECIACION	Depreciación mensual	1	\$ 46.936	-	\$ 46.936
TOTAL					\$ 710.436

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo

6.2 RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Para la recuperación de la inversión se tuvo en cuenta el costo total de la implementación del sistema propuesto para el primer mes (\$6.659.885), para el segundo mes se tuvo en cuenta un valor de \$661.936 que equivale al valor de los TAGs mensuales más el valor de la depreciación, del tercer mes hasta el mes 12 se tuvo en cuenta el valor del costo mensual inmediatamente anterior más la inflación, en el treceavo mes se tuvo en cuenta los valores de los TAGs mensuales más la depreciación y adicional a esto de aquí en adelante se incurre en un costo de mantenimiento para los equipos dando un total de \$710.436, desde el catorceavo mes en adelante se tiene en cuenta el valor del mes inmediatamente anterior más la inflación. Lográndose determinar de esta manera el tiempo de recuperación de la inversión.

De igual manera se debe definir el ahorro máximo que se espera obtener al eliminar los problemas que afectan a la empresa actualmente, teniendo como base los datos de volumen de ventas del año 2010 se logró determinar un ahorro de \$1.286.977,93 mensuales por concepto de disminución de pérdida, deterioro y vencimiento de la mercancía.

Tabla 15. Ahorro máximo esperado.

ITEM	VALOR
Promedio ventas/mes	\$ 31.313.331,67
Deterioro (2,81%)	\$ 879.904,62
Vencimiento (1,30%)	\$ 407.073,31
Total (3.91%)	\$ 1.286.977,93

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo

Tabla 16. Retorno de la inversión

MES	CONCEPTO	VALOR	AHORRO	FLUJO DE CAJA	DEUDA
1	Implementación	\$ 6.659.885		(\$ 6.659.885)	\$ 6.659.885
2	Suministro mensual	\$ 661.936	\$ 643.489	(\$ 18.447)	\$ 6.678.332
3	Suministro mensual	\$ 664.475	\$ 772.187	\$ 107.712	\$ 6.570.620
4	Suministro mensual	\$ 667.023	\$ 900.885	\$ 233.862	\$ 6.336.758
5	Suministro mensual	\$ 669.581	\$ 1.029.582	\$ 360.002	\$ 5.976.757
6	Suministro mensual	\$ 672.149	\$ 1.158.280	\$ 486.131	\$ 5.490.625
7	Suministro mensual	\$ 674.726	\$ 1.286.978	\$ 612.252	\$ 4.878.373
8	Suministro mensual	\$ 677.314	\$ 1.286.978	\$ 609.664	\$ 4.268.709
9	Suministro mensual	\$ 679.911	\$ 1.286.978	\$ 607.067	\$ 3.661.643
10	Suministro mensual	\$ 682.519	\$ 1.286.978	\$ 604.459	\$ 3.057.184
11	Suministro mensual	\$ 685.136	\$ 1.286.978	\$ 601.842	\$ 2.455.342
12	Suministro mensual	\$ 687.764	\$ 1.286.978	\$ 599.214	\$ 1.856.128
13	Suministro mensual	\$ 710.436	\$ 1.286.978	\$ 576.542	\$ 1.279.586
14	Suministro mensual	\$ 713.161	\$ 1.286.978	\$ 573.817	\$ 705.769
15	Suministro mensual	\$ 715.895	\$ 1.286.978	\$ 571.082	\$ 134.686
16	Suministro mensual	\$ 718.641	\$ 1.286.978	\$ 568.337	(\$ 433.651)
17	Suministro mensual	\$ 721.397	\$ 1.286.978	\$ 565.581	(\$ 999.232)
18	Suministro mensual	\$ 724.163	\$ 1.286.978	\$ 562.814	(\$ 1.562.046)
19	Suministro mensual	\$ 726.941	\$ 1.286.978	\$ 560.037	(\$ 2.122.083)
20	Suministro mensual	\$ 729.728	\$ 1.286.978	\$ 557.249	(\$ 2.679.333)
21	Suministro mensual	\$ 732.527	\$ 1.286.978	\$ 554.451	(\$ 3.233.784)
22	Suministro mensual	\$ 735.336	\$ 1.286.978	\$ 551.642	(\$ 3.785.425)
23	Suministro mensual	\$ 738.156	\$ 1.286.978	\$ 548.822	(\$ 4.334.247)
24	Suministro mensual	\$ 740.987	\$ 1.286.978	\$ 545.991	(\$ 4.880.238)

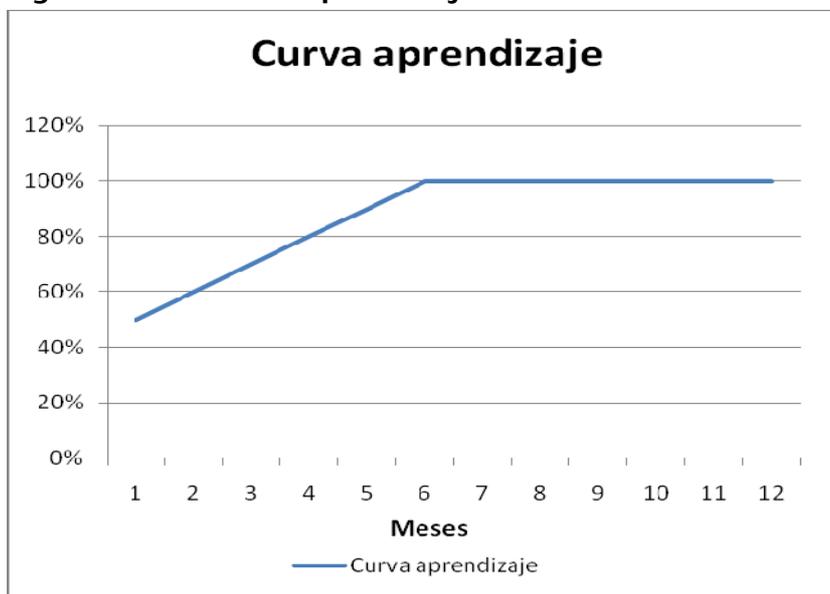
Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos suministrados durante el trabajo de campo y el proveedor de servicios de soluciones integrales en electrónica e informática **PLINTEC LTDA.**

De acuerdo a la tabla mostrada anteriormente se deben hacer las siguientes aclaraciones.

- Para el valor de suministros mensuales se tuvo en cuenta la inflación previamente calculada (0.834% mensual).
- El primer mes no se obtiene ahorro, se debe esperar que pase un mes completo.
- Durante los primeros meses no se lograra obtener el máximo del ahorro calculado, se debe pasar por un proceso de aprendizaje debido a que el sistema implementado es totalmente nuevo para la empresa (ver curva de aprendizaje)
- Se tomo un periodo de 2 años para analizar el comportamiento de la inversión, pasados estos dos años el proceso se normaliza.

Se estima que luego de recibir la capacitación acerca del uso y beneficios del sistema implementado se alcance un nivel de especialización del 50%, posterior a eso, con la práctica y experiencia ganada día a día se espera que este aprendizaje se incremente en un 10% mensual hasta llegar al 100%

Figura 24. Curva de aprendizaje



Fuente: Elaborado por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo.

Se puede observar que en el mes 16 se recupera por completo la inversión, y a partir del mismo comienza a dar ganancias. Habiendo analizado el comportamiento de estos 2 años, el flujo de caja durante este periodo y teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo se puede concluir que la inversión retorna un valor presente neto de \$4.382.200,31

Tabla 17. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA	AÑO 1	AÑO 2
	-\$ 1.856.128,22	\$ 6.736.366,07

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo

$$VPN = \left(\frac{\text{FlujoCajaAño1}}{(1+i)^1} \right) + \left(\frac{\text{FlujoCajaAño2}}{(1+i)^2} \right)$$

$$VPN = \left(\frac{-1.856.128,22}{(1+4.602)^1} \right) + \left(\frac{6.736.366,07}{(1+4.602)^2} \right)$$

$$VPN = -1.774.467,24 + 6.156.667,55$$

$$VPN = \$4.382.200,31$$

En cuanto a tiempo, se estima que la labor de conteo de inventarios se pueda llegar a realizar en un periodo no mayor a 1 día (8 horas laborales), mientras que actualmente se tarden entre 3 y 4 días. Recudiendo así el tiempo de conteo físico de mercancía en 2 días.

Adicional a lo anterior y todos los problemas mencionados en el planteamiento del problema y en el diagnóstico con base al deterioro, vencimiento y pérdida de mercancías, serán minimizados después de la implementación del sistema propuesto, pues a partir de su ejecución se estaría brindando calidad, siempre y cuando la empresa se dotara de los equipos anteriormente descritos.

6.3 DISEÑO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO PROPUESTO PARA LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COLOMBIA LTDA

6.3.1 Objetivo. Minimizar los problemas que se presentan en la gestiones de inventario, tiempos de flujos, distribución y manejo de la mercancía del área de almacenamiento y despacho en la empresa Distribuidora Colombia Ltda., aprovechando al máximo los recursos que brinda la tecnología RIFD.

6.3.2 Alcance. Con el planteamiento de la propuesta del sistema RFID para la Distribuidora Colombia Ltda, se espera mejorar la planificación y ejecución en su gestión de inventario, evitar las interrupciones o parada en las operaciones, realizarla de manera periódica y pasar de lo manual a lo tecnológico, sin generar cuellos de botellas o los inconvenientes descritos en el planteamiento del problema.

6.3.3 Estrategias para el Plan de Mejoramiento propuesto. El plan de mejoramiento para la gestión de inventarios en la empresa Distribuidora Colombia, debe dar cumplimiento a cuatro (4) estrategias fundamentales, que son:

- ***Capacitación al personal operativo del área de almacenamiento con respecto al manejo de la carga.***

Durante el proceso investigativo se pudo evidenciar que una de las causas que más genera el deterioro de la mercancía es el mal manejo que se le da a los productos mientras estos son almacenados o despachados. Por tanto, para minimizar y eliminar de manera definitiva este problema se hace necesario realizar capacitaciones continuas y periódicas de cómo hacer correctamente las maniobras de movilización, despacho y almacenamiento de la mercancía. Además la empresa deberá tener en sitios visibles y de manera estratégica, mensajes alusivos a la manipulación, almacenamiento y despacho de la misma.

Se deben demarcar las zonas de la bodegas de acuerdo a la figura 13, no solo teniendo en cuenta el lugar de la mercancía si no también a las vías de transito para el personal y los equipos o herramientas utilizadas en el área de almacenaje, esto con el fin de tener una mayor organización en la bodega y seguridad en el transporte de la mercancía.

- ***Utilización de la regla de despacho FIFO imperfecto.***

El vencimiento de las mercancías es un problema que afecta directamente los productos alimenticios además de otros que comercializa la distribuidora Colombia, la aplicabilidad de este método permite darle a este tipo de productos perecederos una mayor rotación para poder minimizar problemas de vencimiento.

FIFO (First In First Out) es una regla de despacho que permite que la primera mercancía que entre a la bodega será la primera que salga, esto permitirá a la empresa dar prioridad a la entrega de productos con mayor edad.

Para la empresa distribuidora Colombia implicaría utilizar recursos de mano de obra y tiempo para hacer que se cumpla esta regla en un 100% por esto se decide que se utilice un FIFO imperfecto, este sugiere que se despache el producto con mayor edad en bodega siempre y cuando esta operación no genere removidos que pueden afectar el tiempo de operación de despacho, el número de removido máximo será determinado por el supervisor teniendo en cuenta el peso y tamaño de las cajas.

Para lograr de que la esta regla de despacho se cumpla en el mayor de los casos sin generar removidos es necesario un mantenimiento de la bodega o housekeeping).

- ***Mantenimiento de la bodega (housekeeping)***

El mantenimiento de la bodega también conocido como housekeeping es un método que tiene la finalidad de mantener la bodega organizada en cuanto a líneas de producto, dependiendo de la sectorización antes mencionada y de acuerdo a fechas de vencimiento.

Para asegurar la buena realización del housekeeping se debe colocar un plano de sectorización de la mercancía en la bodega, con la finalidad de que todos los operación de almacenamiento tengan claro donde se encuentra se debe colocar los productos y tener un mayor sentido de ubicación con respecto a la mercancía, este plano debe tener un buen tamaño de aproximadamente 100 x 70 cms, ubicado en una parte alta donde los operarios tengan visibilidad y acceso a este y colores vivos.

La forma de aplicabilidad de este método en la distribuidora Colombia se llevara a cabo mediante los siguientes puntos.

- El mantenimiento se realizara de forma sectorizada y con un orden lógico para no obstaculizar operaciones en el área o inspeccionar zonas que ya fueron revisadas previamente.
 - El personal a cargo para esta labor serán los auxiliares que se encuentren en el área de almacenamientos libres de sus labores o funciones primordiales (recibo y despacho de mercancía) y solo cuando el supervisor de bodega lo determina necesario.
 - Verificar que la mercancía se encuentre en su lugar correspondiente de acuerdo a la sectorización determinada para este.
- ***Implementación del sistema de RFID para el control de los inventarios.***
El sistema RFID propuesto para implementar en la Distribuidora Colombia, permitirá llevar un control preciso y en tiempo real de las cantidades almacenadas en las instalaciones de la organización. Esto dará fin al problema de la perdida de los productos y el vencimiento de los mismos, de igual forma habrá una mayor organización de los productos. Finalmente la labor de control de inventario que actualmente tomaba mucho tiempo (de 6 a 8 días) en los que la empresa se encontraba con sus labores detenidas en el recibo y despacho de mercancía se reducirá a tan solo 24 horas y el conteo de las mercancías será totalmente preciso.

Teniendo en cuenta las capacidades de la empresa estudiada, los costos que se generarían por concepto de la implementación del sistema propuesto y los problemas detectados y enfocados en esta investigación para ser mejorados, se plantea la siguiente matriz con la metodología de trabajo y actividades a desarrollar por la empresa antes y durante la implementación del Plan propuesto.

Matriz 1. Metodología a desarrollar para la implementación y puesta en marcha del plan.

ITEM	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Inicio del plan																
1.1	Reuniones de sensibilización al personal operativo	■	■														
1.2	Reunión con el jefe de bodega, bodegueros, y auxiliar de bodega		■	■													
1.3	Capacitación al personal operativo acerca de regla y despacho FIFO.			■	■												
1.4	Capacitación al personal operativo acerca de manejo de mercancía y cargas			■	■	■											
1.5	Capacitación a todo el personal de la distribuidora acerca del sistema RFID y las ventajas que este proporciona				■	■	■										
2	Compra a los equipos RFID.					■	■	■	■								
3	Pruebas de los equipos RFID									■							
3.1	Entrenamiento al personal operativo en el manejo de los sistemas RFID										■	■					
3.2	Evaluación al personal sobre el sistema RFID implementado.												■				
4	Implementación del sistema											■	■	■	■		
4.1	Medición de los resultados del sistema RFID en comparación con el sistema anterior.															■	■

Fuente: Elaborada por el grupo investigador con datos recopilados durante el trabajo de campo

7. CONCLUSIONES

Finalizado el proceso investigativo en la empresa Distribuidora Colombia Ltda., el grupo investigador presenta los siguientes resultados:

1. Se pudo observar que los problemas más críticos fueron: la mala organización de la empresa, deterioro, vencimiento y pérdida de la mercancía, hechos que están generando costos de oportunidad e insatisfacción de los clientes.
2. Se pudo establecer que el sistema más conveniente para los problemas de ésta empresa es el sistema RFID, por cuanto esta tecnología tiene gran aplicabilidad para el manejo y control del inventario. Gracias a su desarrollo en el mundo, éste se ha convertido en una herramienta muy importante para las empresas de hoy.
3. La inversión para la implementación del sistema podrá ser recuperada a un mediano plazo, permitiendo que a partir de su ejecución y en adelante se pueda generar valor agregado y ganancia para la empresa.
4. Se pudo comprobar que es importante generar cambio de actitud por parte de los bodegueros y personal operativo que está en contacto directo con los productos, debido a que no se está realizando un manejo adecuado por parte de estos trabajadores.
5. De no implementarse un sistema de mejoramiento que permita solucionar los problemas actuales con base al control de inventarios, la distribuidora correrá el riesgo de incurrir en costos y no satisfacer las necesidades de los clientes.
6. Se espera que después de la implementación de esta propuesta los procesos en el manejo y control de inventarios de la mercancía desarrollados en la distribuidora serán más organizados, permitirá que los clientes estén satisfechos del servicio y de igual forma reducir los costos.

8. RECOMENDACIONES

A pesar de que todos los objetivos que el estudiante investigador se propuso lograr, se puede decir con certeza que se alcanzó de forma satisfactoria llegar a la meta. Pero no está demás mencionar algunas recomendaciones para la empresa las cuales seguramente serán de gran utilidad para tener en cuenta y poder concluir de forma práctica el proyecto investigativo. Entre las cuales se mencionan las siguientes:

1. Se recomienda tener y desarrollar un adecuado manejo del software del sistema RFID a implementar, para no tener inconvenientes en la funcionalidad del mismo.
2. Se recomienda realizar un muestreo estratificado en casos en los que se manejen varios grupos de productos con características similares, lo anterior para determinar qué tipo productos y en qué porcentaje son más propensos a sufrir los problemas encontrados.
3. Se recomienda que para el estudio de tiempo, se tome una premuestra de mínimo 15 ciclos debido a que los tiempos a medir son de máximo 5 minutos, lo anterior para determinar un valor más confiable de la varianza. Además se debe determinar el trabajador tipo y hacer todas las mediciones con este.
4. Se recomienda que en caso de requerirse ampliar el estudio en cuanto a todo lo pertinente con la gestión de inventarios, se tengan en cuenta factores como lo son el punto de reorden, stocks máximos y mínimos, codificación de los productos, rotación de los inventarios y costos de almacenamiento
5. Finalmente basta decir que es necesaria la implementación de un sistema para el manejo y control del inventario en la Distribuidora Colombia partiendo de las condiciones que actualmente se están presentando y de los problemas que afectan directamente la entrega de un producto con calidad a los clientes.

BIBLIOGRAFIA

ALVARADO A. (2008). *“Sistema de Control de Acceso con RFID”*, Tesis Mg, Sc, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.

COLLAO, Vilches Carlos Alfredo. (2008). *Sistema de soporte para control de inventarios mediante RFID*. Universidad de Chile.

J. Ciudad, E. Samá, (2006) *“Estudio, diseño y simulación de un sistema de RFID basado en EPC”*

PÁEZ, Sará, Adriana P. (2008). *Diseño de un sistema de gestión de almacenamiento de materiales e insumos para la empresa Cellux Colombiana S.A.* Universidad Tecnológica de Bolívar.

SANDOVAL, V. Ruiz, E. (2007) *“Análisis de la Tecnología RFID: Ventajas Limitaciones”*, Instituto Politécnico Nacional, México D.F.

Fuentes documentales para Referencias Electrónicas

Egoméxico, *“¿Qué es la identificación por radio frecuencia o RFID?”*, http://www.egomexico.com/tecnologia_rfid.htm

GSI COLOMBIA, White Papers, Abril 2006.
<http://www.iacolombia.org/web/index.html>

IBM, *“Transforme su cadena de suministros con RFID”*,
http://www.printers.ibm.com/internet/wwwsites.nsf/vwWebPublished/industrialrfid_es

Juan Carlos Llamazares, "*¿Cómo funciona? Sistemas RFID*",
<http://www.ecojoven.com/dos/03/RFID.html> .

José Luis San Juan, "*Tecnología RFID: ¿En que momento empezar con su adopción?*",
http://www.sonda.com/raiz/global/home/ideas/tecnologia_rfid_en_que_momento_empezar_con_su_adopcion/

Kimaldi, "*Área de conocimiento RFID*",
http://www.kimaldi.com/kimaldi/area_de_conocimiento/rfid/usos_y_aplicaciones

LOGYCA COLOMBIA, White papers, http://www.logyca.com/gsl_netservices/RFID_GLOBAL, Noviembre 2006. <http://www.rfidglobalsolution.com>.

Noticiasdot.com, "*Como funciona la tecnología para RFID*",
<http://www2.noticiasdot.com/publicaciones/2003/0403/0804/noticias080403/noticias080403-7-a.htm>, 2003.

Revista electrónica,
<http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/587/Gesti-oacute-n-de-inventario>

<http://es.wikipedia.org>

<http://www.distribuidoracolombia.com>

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid2/rc-98/rc-98.htm>

<http://www.compute-rs.com/es/consejos-1894078.htm>

Anexos

ANEXO A
ESTUDIO DE TIEMPO

Ciclo	Elemento	Tiempo observado (seg)	Valoración (escala)	Tiempo Base
1	1	4,05	100	4,05
	2	98,4	90	88,56
	3	6,34	100	6,34
	4	104,9	95	99,66
			total:	198,61
2	1	3,95	100	3,95
	2	70,41	110	77,45
	3	8,5	90	7,65
	4	92,1	100	92,10
			total:	181,15
3	1	4,51	90	4,06
	2	82,45	105	86,57
	3	4,53	110	4,98
	4	102,88	95	97,74
			total:	193,35
4	1	3,2	110	3,52
	2	102,1	95	97,00
	3	4,89	110	5,38
	4	84,47	110	92,92
			total:	198,81
5	1	4,03	100	4,03
	2	89,36	100	89,36
	3	4,59	115	5,28
	4	70,58	115	81,17
			total:	179,84
6	1	2,98	110	3,28
	2	100,6	90	90,54
	3	2,87	115	3,30
	4	108,3	90	97,47
			total:	194,59

7	1	5,26	85	4,47
	2	98,36	90	88,52
	3	4,63	110	5,09
	4	89,23	105	93,69

total: 191,78

8	1	3,63	100	3,63
	2	78,36	105	82,28
	3	4,96	115	5,70
	4	98,1	100	98,10

total: 189,71

9	1	1,99	115	2,29
	2	87	100	87,00
	3	6,8	100	6,80
	4	99,9	100	99,90

total: 195,99

10	1	3,01	100	3,01
	2	50,36	115	57,91
	3	5,8	100	5,80
	4	60,35	115	69,40

total: 136,13

11	1	2,36	110	2,60
	2	100,9	90	90,81
	3	8,14	95	7,73
	4	99,02	100	99,02

total: 200,16

12	1	2,4	110	2,64
	2	60,3	115	69,35
	3	9,45	85	8,03
	4	73,63	115	84,67

total: 164,69

13	1	3,23	100	3,23
	2	96,36	95	91,54
	3	4,55	110	5,01
	4	70,36	115	80,91
			total:	180,69

14	1	4,56	95	4,33
	2	95,36	95	90,59
	3	4,025	115	4,63
	4	100,26	100	100,26
			total:	199,81

promedio= 192,98 X-promedio= 5,63 31,65
-11,83 139,91
0,37 0,14
5,83 34,01
n-1= 3 total= 205,70
Varianza= 8,28
n= 13,64