

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**

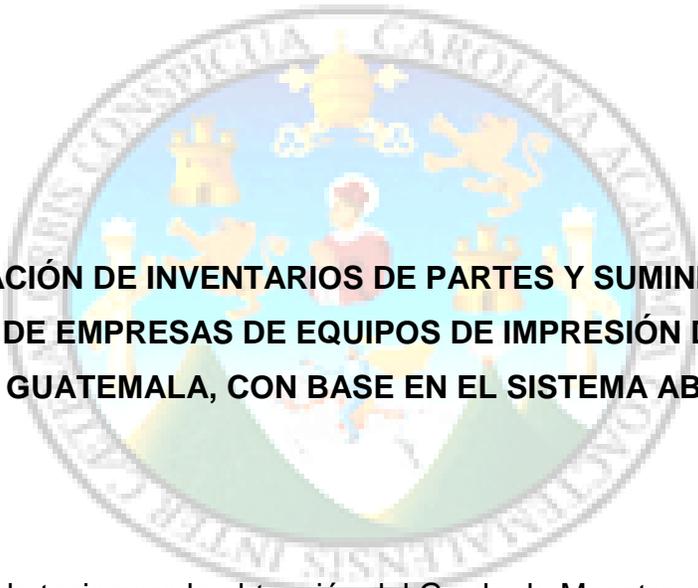
The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a book, surrounded by a blue and green background. The shield is encircled by a grey border containing the Latin text "CAROLINA ACADEMIA CONCACTEMALENSIS INTER CETERAS ORBIS CONSPICUA".

**ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS DE PARTES Y SUMINISTROS, EN EL  
SECTOR DE EMPRESAS DE EQUIPOS DE IMPRESIÓN DIGITAL EN  
GUATEMALA, CON BASE EN EL SISTEMA ABC**

**LIC. WILSON ALBERTO PINEDA LÓPEZ**

Guatemala, Mayo 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS DE PARTES Y SUMINISTROS, EN EL  
SECTOR DE EMPRESAS DE EQUIPOS DE IMPRESIÓN DIGITAL EN  
GUATEMALA, CON BASE EN EL SISTEMA ABC**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en la resolución contenida en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

AUTOR: Lic. Wilson Alberto Pineda López

ASESOR: Dr. José Alberto Ramírez Crespín

Guatemala, Mayo 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. José Rolando Secaida Morales  
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales  
Vocal Primero: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán  
Vocal Segundo: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez  
Vocal Tercero: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso  
Vocal Cuarto: Pc. Oliver Augusto Carrera Leal  
Vocal Quinto: Pc. Walter Obdulio Chiguichón Boror

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL  
EXAMEN PRIVADO

Presidente: MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Secretario: MSc. Hugo Armando Mérida Pineda  
Vocal: MSc. Juan Arnoldo Borrayo Solares

## ACTA No. 20-2013

En la Sala de Reuniones de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala del Edificio S-11, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **25 de octubre** de 2013, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Licenciado **Wilson Alberto Pineda López**, carné No. **100018763**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----  
Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS DE PARTES Y SUMINISTROS, EN EL SECTOR DE EMPRESAS DE EQUIPOS DE IMPRESIÓN DIGITAL EN GUATEMALA, CON BASE EN EL SISTEMA ABC"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **77** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 15 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los veinticinco días del mes de octubre del año dos mil trece.

  
MSc. Jean de Dios Alvarado López  
Presidente



  
MSc. Hugo Armando Méndez Pineda  
Secretario

  
MSc. Juan Arnoldo Borrayo Solares  
Vocal I

  
Lic. Wilson Alberto Pineda López  
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Wilson Alberto Pineda López, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 20 de noviembre de 2013

(f)  

MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Presidente

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.  
GUATEMALA, VEINTICINCO DE FEBRERO DE DOS MIL CATORCE.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1, subinciso 5.1.2 del Acta 3-2014 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 18 de febrero de 2014, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No.20-2013 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 25 de Octubre de 2013 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera, denominado: "ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS DE PARTES Y SUMINISTROS, EN EL SECTOR DE EMPRESAS DE EQUIPOS DE IMPRESIÓN DIGITAL EN GUATEMALA, CON BASE EN EL SISTEMA ABC", que para su graduación profesional presentó el Licenciado WILSON ALBERTO PINEDA LÓPEZ, autorizándose su impresión.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

*M. J.*  
LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



*[Signature]*  
LIC. JOSÉ ROLANDO SECAIDA MORALES  
DECANO



Ev.

*Ingrid*

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios**

Por darme el privilegio de la vida.

### **A Laura, mí amada esposa, Andrea, Adriana y Enrique, mis adorables hijos**

Por su apoyo incondicional durante este tiempo de sacrificios.

### **A mi padre y madre**

Por su ejemplo de honradez, trabajo, perseverancia y amor.

### **A mis hermanos y hermanas**

Por su valioso apoyo, amistad y amor.

### **A mis compañeros de la maestría, en especial a Carlitos, Marvin, Anita, Karla, Juan Carlos, Carlos, Erick, German**

Por la amistad que compartimos y el profesionalismo que mostraron durante la maestría.

### **A mis catedráticos, Dr. José Ramírez y Licda. MSc. Lesbia Lemus López**

Por su profesionalismo, guía y apoyo incondicional.

### **A mis amigos y amigas en general**

Por su cariño y comprensión.

**“Id y Enseñad a todos”**

## CONTENIDO

		Página
	<b>RESUMEN</b>	i
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	iii
<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	1
1.1	Historia de la fotocopiadora	1
1.2	Antecedentes del sector de empresas que comercializan equipos de impresión digital	2
1.2.1	Soluciones de manejo de documentos	2
1.2.2	Comunicaciones e infraestructura	3
1.2.3	Soluciones de artes gráficas	4
1.2.4	Servicios de postventa	4
1.2.5	Factores de éxitos del sector	5
1.3	Portafolio de servicios que ofrece el sector	7
1.4	Principales productos y servicios	7
1.5	Empresas que conforman el sector que comercializa equipos de impresión digital	8
1.6	Empresas más importantes del sector de impresión digital	10
1.6.1	Participación de mercado del sector	10
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	14
2.1	Fundamentos de inventarios	14
2.1.1	Inventario	15
2.1.2	Objetivos del inventario	17
2.1.3	Administración de inventarios	17
2.1.4	Finalidad de la administración de inventarios	17
2.1.5	Importancia de los inventarios	18
2.1.6	Características y análisis del inventario	21
2.2	El sistema de inventarios ABC	23

	<b>Página</b>	
2.2.1	El gráfico ABC como técnica de gestión de inventarios	26
2.3	Principales objetivos del manejo de inventarios en el sector de empresas que comercializan equipos de impresión digital en Guatemala	35
2.4	Relación de inventarios e inversión en las empresas	37
2.4.1	Rotación del inventario	38
2.4.2	Importancia del nivel de rotación	39
2.4.3	Costos totales del inventario	36
2.4.3.1	Costos de mantenimiento	40
2.4.3.2	Costos de ordenamiento	41
2.5	Obsolescencia del inventario	42
2.5.1	Obsolescencia planificada	43
2.5.2	Las consecuencias de la obsolescencia	44
2.6	Sistemas de impresión digital	45
2.6.1	Ventajas de los sistemas de impresión digital	46
2.6.2	Sistemas de impresión: xerografía	47
2.6.3	Impresora multifuncional	49
2.6.3.1	Clasificación de los equipos multifuncionales	50
2.6.3.2	Historia y ventajas	52
2.6.3.3	Fabricantes	52
2.6.3.4	Software de gestión de documentos	53
2.6.3.5	Software ad-hoc	54
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>55</b>
3.1	Planteamiento del Problema	55
3.2	Justificación del Problema	56
3.3	Objetivos	56
3.3.1	Objetivo General	56
3.3.2	Objetivos Específicos	57
3.4	Hipótesis	57

		<b>Página</b>
3.4.1	Las variables de investigación científica	58
3.5	Métodos	58
3.6	Técnicas de investigación	59
3.6.1	Investigación documental	59
3.6.2	Investigación de campo	59
3.7	Procedimiento utilizado	60
3.8	Utilización de moneda extranjera en presentación de inventarios y análisis financieros	60
<b>4</b>	<b>INVENTARIO ABC DE PARTES Y SUMINISTROS EN EMPRESAS IMPRESIÓN DIGITAL</b>	<b>62</b>
<hr/>		
4.1	Análisis del sector de empresas que comercializan equipos de impresión digital	62
4.2	Análisis de inventarios de partes y suministros	63
4.2.1	Detalle del inventario del año 2011	63
4.2.2	Resumen del inventario del año 2012	66
4.2.3	Comparativo de los inventarios de los años 2011 y 2012	67
4.3	Diseño e implementación del sistema ABC en la administración de inventarios en las empresas del sector de impresión digital	69
4.3.1	Detalle de demanda de partes y suministros, durante el año 2011	66
4.3.2	Detalle de porcentajes de participación	73
4.3.3	Determinación de categorías A,B , C de partes y suministros	76
4.3.4	Gráfica de estratificación de categorías A, B y C	73
4.4	Sistema de inventarios ABC para la administración del inventario de partes y suministros	79
4.4.1	Manejo de los artículos pertenecientes a las categorías A, B y C	79
4.4.2	Impacto en los meses de inventario con el Sistema ABC	80
4.4.3	Proyección del inventario a un año utilizando los meses de inventario obtenidos con la implementación del Sistema ABC	81

	<b>Página</b>
4.4.4 Comparación de los inventarios del año 2012 y el año proyectado	83
<b>CONCLUSIONES</b>	85
<b>RECOMENDACIONES</b>	88
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	89
<b>ANEXOS</b>	92
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	106
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b>	107

## RESUMEN

Las empresas que comercializan equipos de impresión digital en Guatemala, ofrecen sus servicios y soporte técnico a diferentes sectores de la economía, desde Pymes, industria, servicios, comercio, sector público, hasta corporaciones a nivel regional.

El servicio de mantenimiento de equipos de impresión digital requiere de la administración adecuada del inventario de repuestos y suministros, lo cual exige la coordinación de los departamentos de servicio técnico, ventas, compras, producción y finanzas, para evitar resultados financieros adversos. La meta es contar con los inventarios suficientes, al costo más bajo posible; sin embargo, se ha detectado que el sistema realiza pedidos de manera automática, basado en promedios de demanda, lo cual ha provocado existencias excesivas de inventarios de repuestos, por lo que es importante optimizar el control de existencias de inventarios, para minimizar costos de operación.

Al respecto se propuso el desarrollo e implementación de un sistema de inventarios ABC, para el adecuado control de existencias y para contar con existencias suficientes de repuestos y suministros para atender la demanda de los clientes.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método científico, el cual se basó en la evidencia empírica y en la evaluación de la propuesta de un sistema de inventarios ABC, a través de la observación sistemática, medición, experimentación, y la formulación y comprobación de la hipótesis, formulada.

Los resultados más importantes y principales conclusiones de la investigación realizada determinaron la conveniencia de la implementación de un sistema de inventarios ABC, en las empresas del sector de impresión digital de la ciudad de Guatemala, en vista de que proporciona una base eficiente para mejorar la

administración de inventarios de partes y suministros, contribuye a la reducción de costos de manejo, mejora los niveles de rotación de inventarios, disminuye obsolescencia y fortalece el capital de trabajo.

La evaluación financiera histórica determinó que el nivel de inventarios de partes y suministros del año 2012 de USD 15.5 millones, creció 14.26% con respecto al año 2011, afectando negativamente el capital de trabajo y aumentando el riesgo de obsolescencia y pérdidas operativas; en tanto que los meses de inventario establecidos en el año 2012 de 2.46 meses (74 días), exceden el nivel del sector, establecido en 2 meses (60 días).

Los resultados previstos de la administración de partes y suministros, con base en el inventario ABC, determinaron una disminución de USD 1.1 millones, comparativamente con el año 2011, y de USD 3.3 millones con respecto al año 2012.

El inventario proyectado de USD 12.2 millones, con base en el inventario ABC de partes y suministros, reduce el índice de meses de inventario a 1.98 veces (59 días), mejorando el nivel establecido para el sector (2 veces, equivalentes a 60 días).

El análisis comparativo entre el inventario del año 2012 y el inventario proyectado con el sistema ABC, determinó una disminución de USD 3.3 millones (de USD 15.5 disminuyó a USD 12.2 millones, respectivamente), equivalente a una disminución de 26.9%, lo cual fortalece el capital de trabajo.

## INTRODUCCIÓN

El sector de las empresas que comercializan equipos de impresión digital en Guatemala, realiza una importante labor de servicios de postventa, que consiste en el mantenimiento del equipo vendido, de acuerdo a las necesidades específicas de cada cliente, así como como la venta de suministros originales y materiales de alta calidad para asegurar el desempeño óptimo de las soluciones vendidas, las cuales incluyen copiadoras, impresoras y equipos multifuncionales.

El sector de empresas de impresión digital, para prestar sus servicios de mantenimiento y venta de suministros, necesita del manejo suficiente de existencias de inventarios de partes y suministros para un adecuado servicio al cliente; sin embargo, el sistema de administración de inventarios, automatizado, que utilizan ha provocado el incremento excesivo de existencias, afectando los costos de operación, el flujo de efectivo y el capital de trabajo en las empresas que conforman el sector.

Las principales empresas que conforman el sector, son las siguientes: Xerox de Guatemala, Ricoh, Printer, y Canella entre otras, las cuales utilizan sistemas automatizados de administración de inventarios tales como: Xlar (Por sus siglas en inglés, Xerox Latin American Region), y SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos).

El objetivo general de la presente investigación, es el siguiente: Diseñar un sistema de inventarios ABC en las empresas del sector de impresión digital de la ciudad de Guatemala para la administración eficiente de los inventarios de partes y suministros, reducción de costos de manejo, mejora en los niveles de rotación de inventarios, disminución de obsolescencia y deterioro y fortalecimiento del capital de trabajo.

Los objetivos específicos de investigación, son los siguientes: Analizar el inventario de partes y suministros, en las empresas del sector de comercialización de equipos de impresión digital; Analizar la demanda histórica de partes y suministros; Determinar los porcentajes históricos de participación de consumo de partes y suministros; Determinar las categorías ABC de partes y suministros; Construir gráfica de estratificación de categorías ABC; Analizar la propuesta del sistema de inventarios ABC para la administración de inventarios de partes y suministros, en los aspectos siguientes: Manejo de artículos por categorías, impacto en los meses de inventario y proyección de inventarios; Analizar comparativamente el sistema de inventarios ABC proyectado, con respecto a la información histórica de inventarios del sector de comercialización de equipos de impresión digital.

La hipótesis de investigación, es la siguiente: El diseño e implementación de un sistema de inventarios ABC en las empresas del sector de impresión digital de la ciudad de Guatemala, proporciona una base eficiente para mejorar la administración de inventarios de partes y suministros, contribuye a la reducción de costos de manejo, mejora los niveles de rotación de inventarios, disminuye obsolescencia y fortalece el capital de trabajo.

El presente informe consta de cuatro capítulos. En el capítulo Uno, se exponen los antecedentes, es decir el marco referencial teórico y empírico de la investigación; el capítulo Dos, Marco Teórico, es la exposición y análisis las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación; el capítulo Tres, Metodología, contiene la explicación en detalle del proceso realizado para resolver el problema de investigación.

En el capítulo Cuatro se presentan los resultados de la investigación realizada, los cuales están en función del problema de administración de inventarios en el sector

de empresas de impresión digital en Guatemala, y la propuesta de un sistema ABC para la administración eficiente de los inventarios de partes y suministros.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.

## **1. ANTECEDENTES**

El este capítulo se exponen los antecedentes del sector, los diferentes servicios que se le prestan a los clientes y la importancia que tiene este sector en las oficinas de Guatemala; además, se hace un análisis de las principales empresas que conforman el sector, de su participación en el mercado y de la importancia que se tiene de mejorar el manejo de sus inventarios con enfoque en las partes y suministros.

### **1.1 Historia de la fotocopidora**

La historia de las fotocopadoras se remonta a 1938, cuando Chester Carlson, un abogado especializado en patentes e inventor en su tiempo libre, produjo la primera imagen xerográfica en Estados Unidos. Carlson se pasó más de cinco años tratando de vender su invento, debido a que muchas empresas pensaban que no había mercado para él.

Finalmente, en 1944, el Battelle Memorial Institute de Columbus, Ohio, contrató a Carlson para perfeccionar su nuevo proceso, que él denominó “electrofotografía”. Tres años después, The Haloid Company, un fabricante de papel fotográfico, entró en contacto con Battelle y adquirió la licencia para desarrollar y comercializar una máquina fotocopidora basada en la tecnología de Carlson.

Posteriormente, Haloid obtuvo todos los derechos sobre el invento de Carlson y registró la marca “” en 1948. Empujado por el éxito de las fotocopadoras de Xerox, Haloid pasó a llamarse Haloid Xerox Inc. en 1958 y The Xerox Corporation en 1961. Xerox empezó a cotizar en la Bolsa de Nueva York en 1961 y en la Bolsa de Chicago en 1990.

A finales del decenio de 1960 y principios del decenio de 1970, Xerox se diversificó en el sector de la tecnología de la información con la adquisición de Scientific Data Systems (fabricante de ordenadores de tiempo compartido y ordenadores científicos), Daconics (fabricante de sistemas de lógica compartida y procesadores de textos para miniordenadores) y Vesetec (fabricante de impresoras y plotters electroestáticos).<sup>1</sup>

## **1.2 Antecedentes del sector de empresas que comercializan equipos de impresión digital**

Toda la gama de soluciones que ofrece este sector está orientada a solventar las necesidades desde Pymes y sectores de la industria (educación, salud, gobierno, servicios, banca y finanzas, manufactura y distribución, empresa privada) hasta proyectos corporativos a nivel regional.

### **1.2.1 Soluciones de manejo de documentos**

Este sector ofrece soluciones que optimizan flujos de trabajo, control de impresiones, captura automática de datos, manejo de datos variables y digitalización, entre otros, garantizando la información necesaria y oportuna en la toma de decisiones. Con soluciones de data variable se eleva la tasa de respuesta mediante la personalización de documentos transaccionales (estados de cuenta y facturas).

También se ofrece el servicio de digitalización en las instalaciones del cliente, bajo parámetros de seguridad y búsqueda preestablecidos. A través del Business process outsourcing (Proceso de fuentes externas de negocios), el sector brinda diversos servicios en las instalaciones del cliente, como manejo de documentos sensibles (cheques, estados de cuenta, facturas, y tarjetas de prepago).

---

<sup>1</sup> Historia de Xerox. Disponible en red: <http://www.icmrindia.org/casestudies/catalogue>. Consultado el 18 de febrero 2012.

En organizaciones que cuentan con oficinas distribuidas, se encarga de facilitar el flujo de información, manejar la flota de equipos, controlar impresiones, administrar el inventario de suministros y brindar el soporte necesario.

Adicionalmente, las empresas que conforman el sector transforman las ideas en documentos valiosos con sus servicios de Docucentro, es decir, Centro de Manejo de Documentos, el cual se encarga de la impresión de toda clase de documentos, desde una tarjeta de presentación hasta publicidad en diferentes materiales.

### **1.2.2 Comunicaciones e infraestructura**

Para proteger, optimizar y mejorar los procesos y aplicaciones de negocios, las soluciones de comunicación unificada garantizan a los colaboradores el acceso a la información independientemente de la posición geográfica en la que se encuentren.

Con las redes Lan y Wan, se obtiene una colaboración más eficiente a nivel de socios de negocios, proveedores y clientes habilitando comunicaciones seguras en cualquier momento y lugar.

Este sector también ofrece soluciones para infraestructura de centros de dato y todas las áreas de servicio interno y externo de las organizaciones.

Para maximizar la seguridad de la información, así como del uso de recursos, se ofrece servicios y soluciones de consolidación de servidores, nubes virtuales, almacenamiento y respaldo.

### **1.2.3 Soluciones de artes gráficas**

También se ofrecen soluciones para artes gráficas, con una amplia gama de productos que abarcan todos los procesos dentro de la imprenta, incluyendo equipos de pre-prensa, prensa y acabado para offset y digital.

Considerando que la impresión digital es un mercado en constante crecimiento para mejorar el negocio con la producción bajo demanda, nuevas aplicaciones y servicios, y ahorros de costos en empresas con imprentas propias, el sector se especializa en enseñar a sus clientes a producir tiradas cortas de una forma rentable, realizar trabajos con plazos de entrega cortos y personalizar las comunicaciones para alcanzar el mayor grado de respuesta.

Entre las principales aplicaciones de impresión digital se encuentran: mercadeo directo, libros y manuales bajo demanda y documentos promocionales.

### **1.2.4 Servicios de posventa**

Las empresas del sector cuentan con más de 180 ingenieros de servicio altamente calificados y entrenados en todas las soluciones brindadas.<sup>2</sup>

Ofrece planes de mantenimiento en base a las necesidades de atención de cada cliente, así como suministros originales y materiales de alta calidad, asegurando el desempeño óptimo de las soluciones vendidas.

Así mismo brinda la asesoría en la elaboración de los documentos considerando factores como la seguridad y la calidad de los documentos.

---

<sup>2</sup> Directorio Regional IT NOW, Tecnología y Negocios en América Central y El Caribe. Guía de Proveedores de Tecnología y Telecomunicaciones. Página 70.

### **1.2.5 Factores de éxito del sector**

Los factores de éxito del sector están determinados por clientes fieles a una tradición de servicio, calidad que garantiza su inversión, y una fuerza laboral proactiva y motivada trabajando en beneficio de sus clientes.

Otro factor es la administración del inventario que en un entorno multinacional es más estructurada que en un entorno nacional, debido a los problemas de logística que surgen con el manejo de los inventarios.

Se tienen que manejar existencias para trabajar y existencias de seguridad en cada plaza usuaria, así como en los centros estratégicos de almacenamiento.

Otra variable a considerar son los tipos de cambio, los cuales pueden influir de forma considerable en la política de inventarios. Por ejemplo, si se espera que el valor de una moneda local aumente frente al dólar, una empresa estadounidense que opera en ese país aspiraría a incrementar las existencias de productos locales antes del aumento de la divisa y viceversa.

Otro factor que se debe considerar es la posibilidad de que existan tarifas o aranceles sobre las importaciones o las exportaciones. Las tarifas limitan la cantidad de productos que las empresas pueden importar a un país, en tanto que los aranceles, como los impuestos, aumentan los precios de los productos que se pueden importar.

Tanto las tarifas como los aranceles están diseñados para limitar la posibilidad de que las empresas extranjeras compitan con las nacionales; en una situación

extrema, se impone una prohibición total para la introducción de productos extranjeros.<sup>3</sup>

En países como Venezuela, Cuba y Rusia, otro peligro es la amenaza de que el gobierno expropie (una adquisición hostil) las operaciones locales de la empresa.<sup>4</sup> Si la amenaza de expropiación es alta, el manejo de inventario se reducirá al mínimo y se manejarán productos tan sólo en la medida de lo necesario.

Por otra parte, si la operación implica la extracción de materias primas, la empresa podría trasladar sus plantas de procesamiento al extranjero en lugar de ubicarlas cerca de la plaza de producción.

También es preciso considerar los impuestos, los cuales tienen dos efectos en la administración multinacional del inventario. Primero, los países a menudo aplican impuestos patrimoniales sobre los activos, inclusive los inventarios, y cuando lo hacen, el impuesto se basa en el manejo en una fecha específica, por ejemplo.

Con estas reglas, es conveniente que una empresa multinacional programe, como primer punto, la producción de modo que los inventarios sean bajos en la fecha de evaluación y en segundo lugar, mantenga existencias de seguridad en distintos países en diferentes meses del año si las fechas de evaluación varían entre los países de una región.<sup>5</sup>

Este sector está conformado por empresas que comercializan equipos de copiado, impresoras, equipos multifuncionales, papel, repuestos y suministros. Con la venta o renta de un equipo, se ofrece un contrato que incluye mano de obra,

---

<sup>3</sup> Directorio Regional IT NOW, Tecnología y Negocios en América Central y El Caribe. Guía de Proveedores de Tecnología y Telecomunicaciones. Página 70.

<sup>4</sup> Kozikowski, Zbigniew. Finanzas Internacionales. Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2007.

<sup>5</sup> Besley, Scott y Brigham, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera. Catorceava Edición. Cengage Learning Editores de S.A. de C.V. Dr. 2009.

partes y suministros (tales como tóner y papel), esto obliga a las empresas del sector a tener un inventario que los apoye a cumplir los compromisos adquiridos.

### **1.3 Portafolio de servicios que ofrece el sector**

El sector ofrece varios tipos de contratos para facilidad de los clientes, los principales son:

- Rentas, las empresas del sector son propietarias de los equipos y prestan los servicios de impresión o copiado a los clientes, cobrándoles una tarifa fija y otra tarifa variable dependiendo el uso que se le dé al equipo, es decir, el número de impresiones o copias que saque el cliente.
- Contrato de mantenimiento, el cliente es dueño del equipo y adquiere un contrato para que se le haga servicio a su equipo, puede incluir mano de obra, repuestos y suministros.
- Leasing o renta con terceros, las empresas rentan los equipos por medio de una financiera. El cliente adquiere el contrato con la financiera y realiza sus pagos periódicamente a la arrendadora.

### **1.4 Principales productos y servicios**

Entre los principales productos y servicios que ofrecen se encuentran:

- Fotocopiadoras blanco y negro y a color
- Impresoras blanco y negro y a color
- Multifuncionales blanco y negro y a color
- Software
- Suministros

- Repuestos
- Asistencia técnica
- Sistemas de control de copiado y de impresión<sup>6</sup>

### **1.5 Empresas que conforman el sector que comercializa equipos de impresión digital**

En Guatemala, funcionan las siguientes empresas de acuerdo al Directorio Regional IT NOW:<sup>7</sup>

- Xerox de Guatemala, empresa proveedora de tecnología en la región centroamericana y El Caribe, con 12 afiliadas y 1,500 empleados.

Xerox tiene por objetivo ser socio de negocio de sus clientes y proveer soluciones para optimizar procesos de información, administración de documentos y comunicación, permitiéndoles ser más exitosos en su negocio principal a través de la maximización de la productividad, disminución de costos y diferenciación en el mercado.

Cobertura, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Jamaica, Curacao, Aruba, Barbados, Cayman y Belice.

- Ricoh, fundada en 1,936 en Tokio, Japón. Es un proveedor de soluciones integrales, con un sólido patrimonio en excelencia técnica centrada en el cliente. Ofrece productos de impresión innovadores, soluciones y servicios, con el apoyo de una serie de ofertas de subcontratación y asesoría dirigidas por expertos.

---

<sup>6</sup> Estudio del sector de impresión digital en Guatemala. Disponible en red:[www.idc.com](http://www.idc.com), consultado el 20 de junio del 2012

<sup>7</sup> Directorio Regional IT NOW, Tecnología y Negocios en América Central y El Caribe. Guía de Proveedores de Tecnología y Telecomunicaciones. Página 88

Su red mundial ofrece subcontratación completa, servicios de gestión de impresión e impresión de producción de alto nivel, permitiendo así a sus clientes llevar a cabo sus proyectos.

- Blink, renta de fotocopiadoras y multifuncionales, impresión, escaneo, red y fax para oficina, tóner, repuestos y mantenimiento incluido.
- Canon, con la línea Image Runner, copia, imprime, explora, comparte documentos, control de costos.
- Centro de servicio Dual, ventas, renta, suministros, repuestos, servicio técnico, rellenado de cartuchos.
- Copiadoras de Guatemala, venta y renta de copadoras Kyocera, Mita, Toshiba, ofrece también servicio técnico, repuestos y suministros a domicilio.
- Copiers Mega Servicios Electrónicos, venta, renta y servicios de fotocopiadoras, suministros y accesorios.
- Copimundo, fotocopiadoras, tóner, repuestos, servicios.
- Ofimat, tóner, servicio técnico, rellenado de cartuchos, repuestos y suministros.
- Printer, ofrece artes gráficas y tiene agencias en todo el país.
- Copyservicios SB, venta y reparación de multifuncionales, tóner, servicio, repuestos, suministros, mantenimiento en computadoras.
- Técnica de equipos, reparación y mantenimiento de máquinas de escribir, calculadoras y faxes.
- Isefo

- Laser ST
- Fmansilla
- Todo para oficina, S.A.
- Office Club, S.A.
- Ofitec
- Servicios Tecno Copier
- Servitecpro
- Byalka, S.A. Representaciones

## **1.6 Empresas más importantes del sector de impresión digital**

Según el estudio “Mercado de impresión digital en Guatemala” realizado por la empresa IDC en enero del 2012, las principales empresas que prestan servicio de mantenimiento a equipos de impresión digital son: Xerox, Ricoh, Canon, Printer.<sup>8</sup>

### **1.6.1 Participación de mercado del sector**

La participación de mercado de estas empresas es la siguiente:

- Xerox 43%
- Ricoh 22%
- Canon 15%
- Printer 12%

---

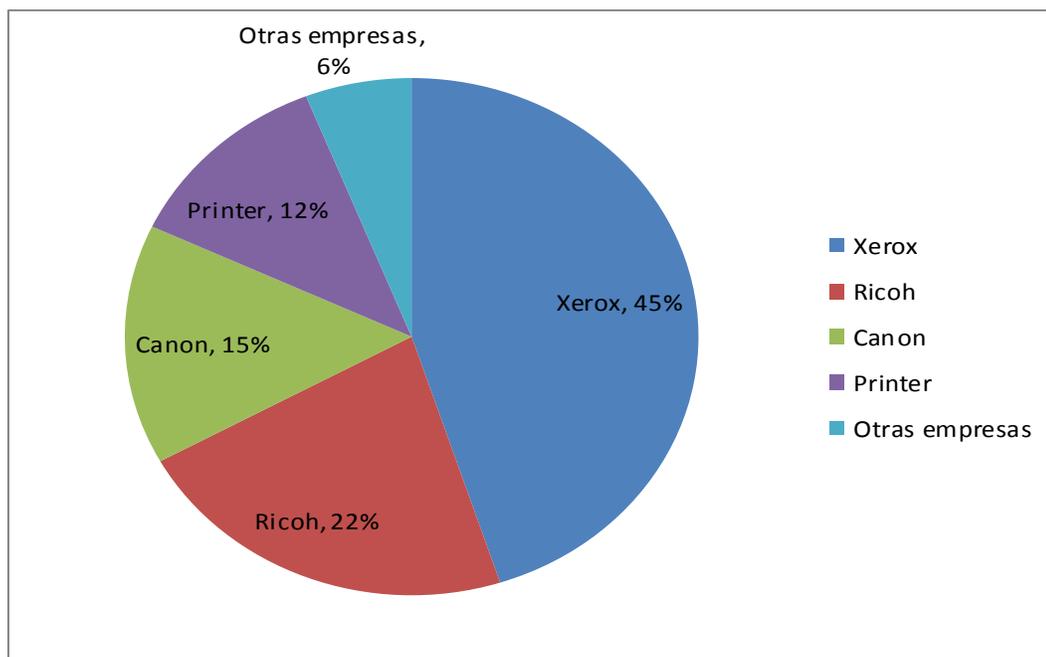
<sup>8</sup> Estudio del sector de impresión digital en Guatemala. Disponible en red: [www.idc.com](http://www.idc.com), consultado el 20 de Junio del 2012.

- Otras empresas 6%

Sobre IDC (International Data Corporation), es la empresa líder en inteligencia de mercado, consultoría y eventos en las industrias de tecnología de la información, telecomunicaciones y mercados de consumo masivo de tecnología. Analiza y predice las tendencias tecnológicas para que profesionales, ejecutivos e inversionistas puedan tomar decisiones de compras y negocios en estos sectores.

A través de los conocimientos que genera, IDC ha ayudado desde hace más de 46 años a los profesionales de TI, ejecutivos de negocios y la comunidad de inversión a tomar decisiones fundamentadas sobre la compra de tecnología y la estrategia de negocios.

**Gráfica 1**  
**PARTICIPACIÓN DE MERCADO DEL SECTOR DE IMPRESIÓN DIGITAL EN**  
**GUATEMALA**  
**(Segmentos representados en porcentajes)**



Fuente: Estudio de la IDC, "Sector de Impresión digital en Guatemala", Enero 2012

Con más de 900 analistas en todo el mundo, y en 90 países proveyendo conocimiento local, regional y global de los mercados tecnológicos en hardware, software, servicios, telecomunicaciones, segmentos verticales e inversiones en TI.

En América Latina, con más de 120 empleados, IDC está presente con oficinas locales en Chile, Argentina, Brasil, Colombia, México, Perú y Venezuela. IDC es una división de IDG, la compañía líder en tecnología de medios, investigación y eventos.

La mayor fortaleza de IDC es su metodología triangular, que abarca analistas a nivel local, regional y mundial. Al prever las tendencias de los mercados de TI y

Telecomunicaciones, los analistas de IDC recurren a diversos elementos que componen una metodología interrelacionada, entre ellos:

- Entrevistas con fabricantes de tecnología
- Publicaciones de terceros
- Tendencias socio-económicas
- Encuestas a usuarios
- Tendencias globales de mercado
- Evaluaciones de nuevas tecnologías

Además de la metodología utilizada para la elaboración de las investigaciones, los analistas de IDC desarrollan y adaptan métodos personalizados para cada proyecto, garantizando el mejor nivel de análisis de datos para los clientes

Para dimensionar, evaluar y proyectar los mercados de TI y Telecomunicaciones, IDC utiliza un amplio conjunto de premisas, entre ellas:

- Datos macroeconómicos y crecimiento del PBI
- Cambios políticos; nuevas tecnologías; capital necesario para inversiones
- Base instalada; economías de escala
- Aspectos demográficos; diversidad de canales
- Restricción de capacidad de proveedores; adaptación del mercado<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Estudio del sector de impresión digital en Guatemala. Disponible en red: [www.idc.com](http://www.idc.com), consultado el 20 de junio del 2012.

## 2. MARCO TEÓRICO

A continuación se exponen y analizan las teorías y enfoques teóricos utilizados para fundamentar la investigación. Se revisó la literatura correspondiente y se adoptó el sistema ABC para el desarrollo de la propuesta teórica.

### 2.1 Fundamentos de inventarios

Desde el tiempo de los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades. Es así como surge o nace el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez que le asegurarían la subsistencia de la vida y el desarrollo de sus actividades normales. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir motivó la existencia de los inventarios.<sup>10</sup>

La base de toda empresa comercial es la compra y ventas de bienes y servicios; de aquí viene la importancia del manejo de inventario por parte de la misma. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del periodo contable un estado confiable de la situación económica de la empresa.

El inventario tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir, el inventario tiene un papel vital para funcionamiento acorde y coherente dentro del proceso de producción y de esta forma afrontar la demanda.

---

<sup>10</sup> Investigación realizada por: Instituto Universitario De Tecnología "Readic" Maracaibo, Estado Zulia, Enero de 2012

Algunas personas que tengan relación principal con los costos y las finanzas responderán que el inventario es dinero, un activo o efectivo en forma de material.

Los inventarios tienen un valor, particularmente en compañías dedicadas a las compras o a las ventas y su valor siempre se muestra por el lado de los activos en el Balance General.

Los inventarios desde el punto de vista financiero mientras menos cantidades mejor (la conclusión correcta por razones equivocadas y una forma extraña de tratar un verdadero activo). Los que ven los inventarios como materiales de producción tiene una miopía similar, por lo general creen que mientras más mejor.

### **2.1.1 Inventario**

El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comercializar con ellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinado.<sup>11</sup>

Deben aparecer en el grupo de activos circulantes. Es uno de los activos más grandes existentes en una empresa. El inventario aparece tanto en el balance general como en el estado de resultados. En el balance General, el inventario a menudo es el activo corriente de un monto mayor.

En el estado de resultados, el inventario final se resta del costo de mercancías disponibles para la venta y así determinar el costo de las mercancías vendidas durante un periodo determinado.

Los Inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

---

<sup>11</sup> Investigación realizada: Instituto Universitario De Tecnología "Readic" Maracaibo, Estado Zulia, Enero de 2012

Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito.

La contabilidad para los inventarios forma parte muy importante para los sistemas de contabilidad de mercancías, porque la venta del inventario es el corazón del negocio.<sup>12</sup> El inventario es, por lo general, el activo mayor en sus balances generales, y los gastos por inventarios, llamados costo de mercancías vendidas, son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados.

Las empresas dedicadas a la compra y venta de mercancías, por ser esta su principal función y la que dará origen a todas las restantes operaciones, necesitaran de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios, lo cual obliga a la apertura de una serie de cuentas principales y auxiliares relacionadas con esos controles.

Para una empresa mercantil el inventario consta de todos los bienes propios y disponibles para la venta en el curso regular del comercio; es decir la mercancía vendida se convertirá en efectivo dentro de un determinado periodo de tiempo.

El termino inventario encierra los bienes en espera de su venta (las mercancías de una empresa comercial, y los productos terminados de un fabricante), los artículos en proceso de producción y los artículos que serán consumidos directa o indirectamente en la producción. Se excluyen los activos a largo plazo sujetos a depreciación, o los artículos que al usarse serán así clasificados.

---

<sup>12</sup> Investigación realizada: Instituto Universitario De Tecnología "Readic" Maracaibo, Estado Zulia, enero de 2012

### **2.1.2 Objetivos del inventario**

Proveer o distribuir adecuadamente los materiales necesarios a la empresa, colocándolos a disposición en el momento indicado, para así evitar aumentos de costos o pérdidas de los mismos, permitiendo satisfacer correctamente las necesidades reales de la empresa, a las cuales debe permanecer constantemente adaptado. Por lo tanto la gestión de inventarios debe ser atentamente controlada y vigilada.

### **2.1.3 Administración de inventarios**

Es la eficiencia en el manejo adecuado del registro, de la rotación y evaluación del inventario de acuerdo a como se clasifique y que tipo de inventario tenga la empresa, a través de todo esto se determinan los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, pudiendo establecer la situación financiera de la empresa y las medidas necesarias para mejorar o mantener dicha situación.

### **2.1.4 Finalidad de la administración de inventarios**

La administración de inventarios implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar.

Existen dos factores importantes que se toman en cuenta para conocer las implicaciones de la administración de inventarios:

- Minimización de la inversión en inventarios

El inventario mínimo es cero, la empresa podrá no tener ninguno y producir sobre pedido, esto no resulta posible para la mayoría de las empresas, puesto que debe satisfacer de inmediato las demandas de los clientes o en caso contrario el pedido

pasara a los competidores que puedan hacerlo, y deben contar con inventarios para asegurar los programas de producción.

La empresa procura minimizar el inventario porque su mantenimiento es costoso. Ejemplo: al tener un millón invertido en inventario implica que se ha tenido que obtener ese capital a su costo actual así como pagar los sueldos de los empleados y las cuentas de los proveedores.

Si el costo fue del 10% al costo de financiamiento del inventario será de 100.000 al año y la empresa tendrá que soportar los costos inherentes al almacenamiento del inventario.

- Afrontando la demanda

Si la finalidad de la administración de inventario fuera solo minimizar las ventas satisfaciendo instantáneamente la demanda, la empresa almacenaría cantidades excesivamente grandes del producto y así no incluiría en los costos asociados con una alta satisfacción ni la pérdida de un cliente.

Sin embargo, resulta costoso tener inventarios estáticos paralizando un capital que se podría emplear con provecho.

La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios en términos de la opción entre los beneficios que se esperan no incurriendo en faltantes y el costo de mantenimiento del inventario que se requiere.

### **2.1.5 Importancia de los inventarios**

La administración de inventario, en general, se centra en cuatro aspectos básicos:

1. ¿Cuántas unidades deberían ordenarse o producirse en un momento dado?
2. ¿En qué momento debería ordenarse o producirse el inventario?

3. ¿Qué artículos del inventario merecen una atención especial?
4. ¿Puede uno protegerse contra los cambios en los costos de los artículos del inventario?

El inventario permite ganar tiempo, puesto que se deben considerar los tiempos de producción y entrega, se debe contar con existencia del producto a las cuales se puede recurrir rápidamente para que la venta real no tenga que esperar hasta que termine el largo proceso de producción.

Este permite hacer frente a la competencia, si la empresa no satisface la demanda del cliente se irá con la competencia, esto hace que la empresa no solo almacene inventario suficiente para satisfacer la demanda que se espera, sino una cantidad adicional para satisfacer la demanda inesperada.

El inventario permite reducir los costos a que da lugar a la falta de continuidad en el proceso de producción. Además de ser una protección contra los aumentos de precios y contra la escasez de materia prima.

Si la empresa provee un significativo aumento de precio en las materias primas básicas, tendrá que pensar en almacenar una cantidad suficiente al precio más bajo que predomine en el mercado, esto tiene como consecuencia una continuación normal de las operaciones y una buena destreza de inventario.

La administración de inventarios dentro de un proceso de producción es fundamental, en vista de que existen diversos procedimientos o procesos en los que los inventarios permiten la obtención de niveles óptimos de producción.

Dicha política consiste en el conjunto de reglas y procedimientos que aseguran la continuidad de la producción de una empresa, permitiendo una seguridad razonable en cuanto a la escasez de materia prima e impidiendo el acceso de

inventario, con el objeto de mejorar la tasa de rendimiento. Su éxito va estar enmarcado dentro de la política de la administración de inventario:

1. Establecer relaciones exactas entre las necesidades probables y los abastecimientos de los diferentes productos.
2. Definir categorías para los inventarios y clasificar cada mercancía en la categoría adecuada.
3. Mantener los costos de abastecimiento al más bajo nivel posible.
4. Mantener un nivel adecuado de inventario.
5. Satisfacer rápidamente la demanda.
6. Recurrir a la informática.

Algunas empresas consideran que no deberían mantener ningún tipo de inventario porque mientras los productos se encuentran en almacenamiento no generan rendimiento y deben ser financiados.

Sin embargo es necesario mantener algún tipo de inventario porque:

1. La demanda no se puede pronosticar con certeza.
2. Se requiere de un cierto tiempo para convertir un producto de tal manera que se pueda vender.

Además de que los inventarios excesivos son costosos también son los inventarios insuficientes, porque los clientes podrían dirigirse a los competidores si los productos no están disponibles cuando los demandan y de esta manera se pierde el negocio.

La administración de inventario requiere de una coordinación entre los departamentos de ventas, compras, producción y finanzas; una falta de coordinación podría llevar a la empresa al fracaso financiero.<sup>13</sup>

En conclusión la meta de la administración de inventario es proporcionar los inventarios necesarios para sostener las operaciones en el más bajo costo posible.

### **2.1.6 Características y análisis del inventario**

Es necesario realizar un análisis de las partidas que componen el inventario. Se debe identificar cuáles son las etapas que se presentaran en el proceso de producción, las comunes o las que se presentan en su mayoría son:

- Materia prima
- Productos en proceso
- Productos terminados
- Suministros y repuestos

En caso de materia prima, esta puede ser importada o nacional, si es local existen problemas de abastecimiento, si es importada el problema puede ser el tiempo de aprovisionamiento.

La obsolescencia de los inventarios, tanto por nueva tecnología como por desgaste tiempo de rotación, tienen seguro contra incontinencias, deberá realizarse la inspección visual de dicha mercadería.

Se debe saber la forma de contabilización de los inventarios, correcta valorización de la moneda empleada para su contabilización.

---

<sup>13</sup> Investigación realizada : Instituto Universitario De Tecnología "Readic" Maracaibo, Estado Zulia, enero de 2012

Se debe conocer la política de administración de los inventarios:

- ¿Con quiénes se abastecen?
- ¿Qué tan seguro es?
- Preocupación por tener bajos precios y mejor calidad
- ¿Cuántos meses de ventas mantienen en materia prima, productos en procesos y productos terminados?
- ¿Cuál es la rotación de los inventarios fijada o determinada?
- Áreas involucradas en la administración ya sea el gerente de producción, gerente de marketing, gerente de ventas o finanzas
- ¿Cómo se realiza el control de los inventarios en forma manual o computarizada?
- Tecnología empleada
- Naturaleza y liquidez de los inventarios
- Características y naturaleza del producto
- Características del mercado
- Canales de distribución
- Analizar la evolución y la tendencia

## 2.2 El sistema de inventarios ABC

El sistema de control ABC muestra cómo manejar el inventario con los criterios siguientes: de acuerdo al costo unitario, de acuerdo al costo total de existencia y de acuerdo al orden de requerimientos sin tener presente el costo.

Pueden observarse diferentes técnicas que mejoren los métodos de trabajo especialmente en el área de producción una de ellas es el análisis ABC, también llamado respuesta de esfuerzo, análisis de respuesta o análisis de estructura de dos fenómenos.<sup>14</sup>

Esta técnica se utiliza especialmente en: gestión de inventarios, análisis de productos, análisis de ventas, análisis de clientes, entre otros. Este sistema pretende que el costo y el manejo del inventario disminuyan. Además puede proporcionar una rotación de inventario más frecuente, incremento en las ventas y reducción de sistemas de trabajo que disminuirán costos.

La filosofía del sistema dice: muchas veces cuesta más el control que lo que vale lo controlado, por ello sugiere clasificar según la importancia y consumo, así:

1. Son aquellos que requieren mayor control por su costo de adquisición y por el costo de tenerlo en inventario, por su aporte directo a las utilidades y por ser material importante dentro del trabajo fundamental.

Generalmente, un pequeño número de elementos pertenece a este grupo y los pedidos se realizan por cantidades exactas o con base en las solicitudes hechas por los clientes.

---

<sup>14</sup> El sistema de inventarios ABC. Disponible en red: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/abc.htm>, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 12 de febrero 2013.

2. Los que no son tan necesarios como los anteriores por costos, por utilidad y por el control que se ejerce sobre ellos. Para la realización de pedidos debe calcularse la cantidad óptima de pedido.
3. Artículos que requieren poca inversión por ser de poca importancia en la elaboración del producto final, requiriendo revisión sencilla sobre las existencias, pero que serán suficientes para lo requerido finalmente.

Puede mantenerse una cantidad considerable en bodega, se procura no sobrepasar ni estar por debajo de los que debe mantener de existencia.<sup>15</sup>

Para la clasificación de los artículos dentro del análisis ABC pueden observarse varios aspectos:

- Valor anual en dinero de las transacciones para un artículo.
- Costo unitario.
- Escasez del material utilizado para la fabricación de ese artículo.
- Disponibilidad de recursos, fuerza de trabajo e instalaciones para producir el artículo.
- Tiempo necesario de obtención.
- Requerimientos de almacenamiento para un artículo.
- Costo de escasez del artículo.
- Volatilidad del diseño de ingeniería.

---

<sup>15</sup> El sistema de inventarios ABC. Disponible en red: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/abc.htm>, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 12 de febrero 2013.

El análisis ABC puede observarse con un solo criterio o con múltiples dependiendo de la complejidad del inventario que se está analizando. En el primer caso se separan los artículos en tres grupos de acuerdo a su consumo anual: A elevado, B intermedio y C bajo.

Siendo “A” el 20%, que representa el 65% del consumo anual, “B” el 30% que representa el 30% de los artículos y el 25% del consumo anual y “C” el 50% que representa el 10% del consumo anual. Sin olvidar que estos porcentajes no son constantes en todas las empresas.<sup>16</sup>

Con este método pueden identificarse los artículos de mayor impacto en el costo total de inventarios. Para observar el costo de inventario es conveniente hacerlo de acuerdo a los artículos del grupo A, determinando un análisis cuidadoso de decisiones de cantidades a solicitar, en qué momento pedir las y realizar pronósticos.

En el segundo pueden observarse puntos diferentes a tener en cuenta además de los costos, algunos de ellos son: disponibilidad, obsolescencia, grado de sustitución y urgencia del artículo.

Este último es uno de los más importantes, en vista de que puede incrementar costos, debido a que la premura en la entrega de un pedido puede llevar a comprar donde se encuentre primero, sin importar otros factores.

El procedimiento es el siguiente:

- Distribución de consumo en dinero y las categorías asociadas.
- Establecer categorías de carácter crítico, discriminando estas así A, B, C; esta clasificación se hace intuitiva e implícitamente. El A podría ser aquellas

---

<sup>16</sup> Besley, Scott y Brigham, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera. Catorceava Edición. Cengage Learning Editores de S.A. de C.V. Dr. 2009.

que no tienen sustitutos, los C son de menor importancia y los B son el punto medio entre unos y otros.

- Debe tenerse una administración concreta de lo que se hace, para ello se requiere: verificar los registros, lo cuales en muchas ocasiones no coincide el conteo físico con lo registrado, por lo que debe realizarse una revisión física con más frecuencia especialmente para los artículos A. El inventario de seguridad y la cantidad de pedido se determinan según el dinero y la urgencia con que se requiera.

Al utilizar este método se puede tomar ciertas medidas, tales como:

- Aplicar un tipo de control específico a cada grupo de artículos en función de su valor.
- Concentrar los esfuerzos de control sobre los productos más importantes.
- Gestionar las compras y controlar las entregas de mercancías en función de la importancia de las compras en valor y no en cantidad.

### **2.2.1 El gráfico ABC como técnica de gestión de inventarios**

Un aspecto importante para el análisis y la administración de un inventario es determinar qué artículos representan la mayor parte del valor del mismo, midiéndose su uso en dinero, y si justifican su consecuente inmovilización monetaria.

Estos artículos no son necesariamente ni los de mayor precio unitario, ni los que se consumen en mayor proporción, sino aquellos cuyas valorizaciones (precio unitario por consumo o demanda) constituyen porcentajes elevados dentro del valor del inventario total.

Por lo general, sucede que, aproximadamente el 20% del total de los artículos, representan un 80% del valor del inventario, mientras que el restante 80% del total de los artículos inventariados, alcanza el 20% del valor del inventario total.

Se presenta un ejemplo de aplicación del método gráfico ABC (o regla del 80/20 o ley del menos significativo) como una herramienta que permite visualizar esta relación y determinar, en forma simple, cuáles artículos son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes.<sup>17</sup>

Según este método, los artículos generalmente se dividen en tres categorías (A, B o C), permitiendo dar un orden de prioridades a los distintos productos:

- Artículos A: los más importantes a los efectos de control.
- Artículos B: aquellos artículos de importancia secundaria.
- Artículos C: los de importancia reducida.

El método gráfico ABC puede ser aplicado a:

- Las ventas de la empresa y los clientes con los que se efectúan las mismas (optimización de pedidos).
- El valor de los inventarios y el número de artículos de los almacenes.
- Los costos y sus componentes.

---

<sup>17</sup> El sistema de inventarios ABC. Disponible en red:  
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/abc.htm>, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 12 de febrero 2013

- Los beneficios de la empresa y los artículos que los producen (determinar aquellos productos que, teniendo una alta penetración en el mercado, facturación, disponen de baja rentabilidad; detectar por prioridades aquellos productos que, teniendo una baja penetración, comercialización, disponen de alta rentabilidad).

En el cuadro 1 se desarrolla un ejemplo de una empresa donde se presentan el consumo anual de cada artículo y su costo unitario.<sup>18</sup> A continuación se detallan las columnas que lo integran:

**Número de artículo:** Corresponde al correlativo por artículo en el inventario.

**Consumo anual:** Representa la valorización de cada artículo. Para obtenerla, se multiplica su precio unitario por su consumo. Al final de la columna se obtiene el valor del inventario de los 20 artículos.

**Costo unitario:** Muestra el costo en inventario de cada artículo.

---

<sup>18</sup> El sistema de inventarios ABC. Disponible en red:  
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/abc.htm>, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 12 de febrero 2013.

**Cuadro 1**  
**DATOS OBTENIDOS DEL INVENTARIO**

<b>Número de Artículo</b>	<b>Consumo Anual (unidades)</b>	<b>Costo Unitario (Dólares)</b>
1	5,000	1.50
2	1,500	8.00
3	10,000	10.50
4	6,000	2.00
5	3,500	0.50
6	6,000	13.60
7	5,000	0.75
8	4,500	1.25
9	7,000	5.00
10	3,000	2.00
11	6,000	10.00
12	2,000	15.00
13	6,500	28.00
14	9,300	31.00
15	3,060	14.00
16	3,177	4.00
17	1,500	1.20
18	1,962	8.00
19	7,000	30.00
20	1,246	15.00

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 2, Cálculo de la participación monetaria de cada artículo**

Se debe determinar la participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario.

Para ello se debe construir un cuadro de acuerdo a lo siguiente:

**Número de artículo:** Corresponde al correlativo por artículo en el inventario.

**Consumo anual:** Representa la valorización de cada artículo. Para obtenerla, se multiplica su precio unitario por su consumo. Al final de la columna se obtiene el valor del inventario de los 20 artículos.

**Costo unitario:** Muestra el costo unitario de cada artículo en el inventario.

**Porcentaje de participación,** De los 20 artículos, cada uno representa el 5% de participación del 100% de los artículos.

**Consumo total por artículo,** se expresa en dólares y se obtiene multiplicando el consumo anual de cada artículo por su correspondiente costo unitario.

**Porcentaje del consumo total,** se obtiene dividiendo el consumo total por artículo entre la sumatoria del consumo total, por ejemplo para el artículo 1, se divide USD7,500 entre USD1, 132,259 obteniendo como resultado 0.66. De esta forma se obtienen los datos para los siguientes artículos.

**Cuadro 2**  
**DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN MONETARIA DE CADA ARTÍCULO**  
**EN EL VALOR TOTAL DEL INVENTARIO**

Artículo	Consumo Anual (Unidades)	Costo Unitario (US\$)	Porcentaje de participación (%)	Consumo Total por artículo (US\$)	Porcentaje del Consumo Total (%)
1	5,000	1.50	5	7,500.00	0.66
2	1,500	8.00	5	12,000.00	1.06
3	10,000	10.50	5	105,000.00	9.27
4	6,000	2.00	5	12,000.00	1.06
5	3,500	0.50	5	1,750.00	0.15
6	6,000	13.60	5	81,600.00	7.21
7	5,000	0.75	5	3,750.00	0.33
8	4,500	1.25	5	5,625.00	0.50
9	7,000	5.00	5	35,000.00	3.09
10	3,000	2.00	5	6,000.00	0.53
11	6,000	10.00	5	60,000.00	5.30
12	2,000	15.00	5	30,000.00	2.65
13	6,500	28.00	5	182,000.00	16.07
14	9,300	31.00	5	288,300.00	25.46
15	3,060	14.00	5	42,840.00	3.78
16	3,177	4.00	5	12,708.00	1.12
17	1,500	1.20	5	1,800.00	0.16
18	1,962	8.00	5	15,696.00	1.39
19	7,000	30.00	5	210,000.00	18.55
20	1,246	15.00	5	18,690.00	1.65
<b>Totales</b>	<b>93,245</b>		<b>100</b>	<b>1,132,259.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Determinación de participación monetaria por artículo, inventario empresa representativa

**Cuadro 3, segmentación de artículos en categorías**

Ahora se ordena la columna Porcentaje del consumo total de mayor a menor y se obtienen las siguientes tres columnas:

**Porcentaje del consumo acumulado:** se obtiene sumando el porcentaje de cada artículo con el porcentaje de los artículos anteriores, por ejemplo para el artículo 19, se debe sumar 18.55 más 25.45 obteniendo como resultado 44.01.

**Porcentaje de participación acumulado:** se obtiene sumando el porcentaje de

cada artículo con el porcentaje de los artículos anteriores, por ejemplo para el artículo 19, se debe sumar 5 más 5 obteniendo como resultado 10.

**Clase:** tomando como base el porcentaje de consumo total, se suman los primeros tres artículos, obteniendo un porcentaje del 60.08% que conforma la clase A, luego se suman los siguientes dos artículos obteniendo el 76.56% que conforma la clase B, los siguientes artículos conforman la clase C, es decir, del 81.86% al 100%.

### **Trazado del Gráfico 2, determinación de las Categorías A, B y C**

A partir de los datos del cuadro 3 y el gráfico 1 se puede observar que tres artículos son los de mayor valorización. Si se controlaran estrictamente los tres primeros, se estaría controlando aproximadamente el 60% del valor del inventario.

Cuadro 3

## SEGMENTACIÓN DE ARTÍCULOS EN CATEGORÍAS

Artículo	Porcentaje del consumo total (%)	Porcentaje del consumo acumulado	Porcentaje de participación (%)	Porcentaje de participación acumulado (%)	Clase
14	25.46	25.46	5	5.00	A
19	18.55	44.01	5	10.00	
13	16.07	60.08	5	15.00	
3	9.27	69.36	5	20.00	B
6	7.21	76.56	5	25.00	
11	5.30	81.86	5	30.00	
15	3.78	85.65	5	35.00	C
9	3.09	88.74	5	40.00	
12	2.65	91.39	5	45.00	
20	1.65	93.04	5	50.00	
18	1.39	94.42	5	55.00	
16	1.12	95.55	5	60.00	
2	1.06	96.61	5	65.00	
4	1.06	97.67	5	70.00	
1	0.66	98.33	5	75.00	
10	0.53	98.86	5	80.00	
8	0.50	99.36	5	85.00	
7	0.33	99.69	5	90.00	
17	0.16	99.85	5	95.00	
5	0.15	100.00	5	100.00	
Totales	100.00		100		

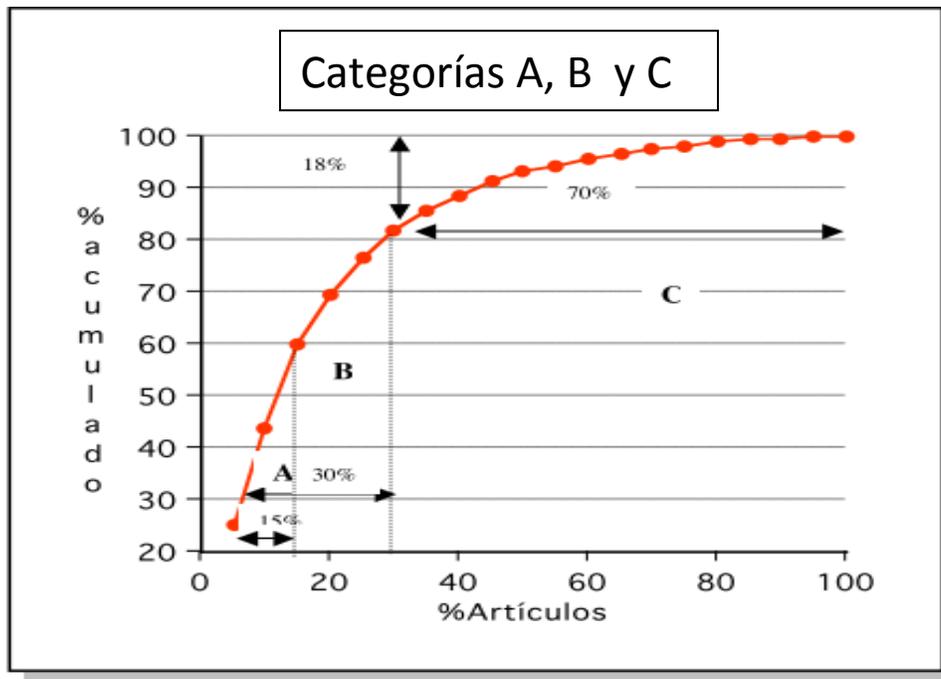
Fuente: Segmentación de artículos por clase, inventario empresa representativa

Se asigna la clase A para estos artículos. Controlando también los artículos 3, 6 y 11, se estaría controlando, en forma aproximada, el 82% del valor del inventario. (Clase B).

La clase C está conformada por los otros 14 artículos (18% restante).

Gráfico 2

## Determinación de las categorías A, B y C.



Fuente: Trazado del Gráfico 2, determinación de las zonas A, B y C

En el gráfico 2 se observa que el 15% del inventario justifica el 60% del valor, mientras que el 30% del mismo justifica el 82% de dicho valor; a su vez, el 70% del inventario justifica el 18% del valor. Si se tiene en cuenta los costos de mantenimiento y de control de estos últimos, se llega a la conclusión que no es necesario controlarlos estrictamente, pues son de poca valorización, y que debe mantenerse el mínimo inventario posible de los mismos.

Si bien cada almacén tiene distintos tipos de curvas ABC, lo importante es recordar que:

- Para los artículos de la clase A se debe usar un estricto sistema de control, con revisiones continuas de los niveles de existencias y una marcada atención para la exactitud de los registros, al mismo tiempo se deben evitar excesos de inventarios
- Para los artículos de la clase B, llevar a cabo un control administrativo periódico, pero no con la misma frecuencia que los artículos de la clase A. También se deben evitar excesos de inventarios.
- Para los artículos C, utilizar un control menos rígido y podría ser suficiente una menor exactitud en los registros. Se podría utilizar un sistema de revisión periódica para tratar en conjunto las órdenes surtidas por un mismo proveedor.

Los sistemas informáticos permiten hacer uso de niveles uniformes de control para todos los artículos; sin embargo, el establecimiento y análisis de prioridades que se pueden realizar con la técnica ABC resultan muy útiles para la toma de decisiones.

### **2.3 Principales objetivos del manejo de inventarios en el sector de empresas que comercializan equipos de impresión digital en Guatemala**

El objetivo es rotar inventarios tan pronto como sea posible sin perder ventas por inexistencias de inventario. El gerente financiero tiende a actuar como un asesor o “guardián” en asuntos concernientes al inventario; no tiene un control directo sobre el inventario pero proporciona los datos para el proceso de la administración de inventarios.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Besley, Scott y Brigham, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera. Catorceava Edición. Cengage Learning Editores de S.A. de C.V. Dr. 2009

Por lo común, entre los gerentes financieros, de mercadeo, de manufactura y de compras hay diversos puntos de vista acerca de los niveles apropiados de inventarios. Cada uno ve los niveles de inventarios según sus propios objetivos.

La disposición general del gerente de finanzas hacia los niveles de inventarios es mantenerlos bajos, para asegurar que el dinero de la empresa no esté invertido en recursos excesivos. Por otra parte, el gerente de mercadeo quisiera tener inventarios de productos terminados de la empresa. Esto aseguraría que todos los pedidos se surtieran de manera efectiva, eliminando la necesidad de tener pedidos atrasados por falta de producto.

La principal responsabilidad del gerente de manufactura es implementar el plan de producción de manera que se obtenga la cantidad deseada de productos terminados de calidad aceptable a un costo bajo. Para cumplir con este plan, el gerente de manufactura mantendría altos inventarios de materias primas para evitar retrasos en la producción.

También favorecería las jornadas de producción largas para bajar los costos de producción unitarios, lo que daría como resultado altos inventarios de productos terminados.

Al gerente de compras le conciernen solamente los inventarios de materias primas. Debe tener a la mano, en las cantidades correctas, en los tiempos deseados y a un precio favorable, cualquier materia prima que producción requiera.

Sin el control adecuado, a fin de tener descuentos en cantidad o en anticipación a la elevación de precios o la carencia de ciertos materiales, el gerente de compras puede comprar en el momento grandes cantidades de recursos que se necesitan realmente.

## 2.4 Relación de inventarios e inversión en las empresas

En el 80% de las empresas del sector la distribución de los artículos del inventario es el 20% corresponden al 90% de la inversión en inventario, mientras que el 80% restante de los artículos corresponden solamente al 10% de dicha inversión, es por ello que se hizo necesario formular un nuevo sistema de asignación en la prioridad que se le da a las existencias que maneja la empresa.<sup>20</sup>

Cuando los productos están en el inventario no generan rendimientos, es preciso financiarlos. No obstante el 80% de las empresas encuentran que es necesario mantener alguna forma de inventario por las razones siguientes:

- No es posible pronosticar la demanda con certeza
- Toma tiempo transformar un producto en una forma lista para su venta.

Los inventarios excesivos son costosos para la empresa, también lo son los inventarios insuficientes, porque si los productos no están disponibles cuando los clientes los demandan, se los podrían comprar a los competidores y la empresa perdería negocios en el futuro.

Es importante comprender los aspectos básicos de la administración del inventario, porque la buena administración requiere la coordinación de los departamentos de ventas, compras, producción y finanzas. La falta de coordinación de estos departamentos o los pronósticos de ventas deficientes, o ambas cosas, pueden llevar a la ruina financiera.

La meta de la administración del inventario es proporcionar los inventarios requeridos para sostener las operaciones al costo más bajo posible. Por tanto, el

---

<sup>20</sup> Besley, Scott y Brigham, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera. Catorceava Edición. Cengage Learning Editores de S.A. de C.V. Dr. 2009.

primer paso para determinar el nivel óptimo de inventario es identificar los costos que implica comprar y manejar el inventario y, después, es necesario determinar en qué punto se reducen al mínimo sus costos.<sup>21</sup>

#### 2.4.1 Rotación del inventario

La rotación de inventarios es el indicador que permite saber el número de veces en que el inventario es realizado en un período determinado. Permite identificar cuántas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido).

#### Fórmula para determinar la rotación de inventarios

La rotación de inventarios se determina dividiendo el costo de las mercancías vendidas en el período entre el promedio de inventarios durante el período.

$\text{Costo mercadería vendida} / \text{Promedio inventarios} = N \text{ veces.}^{22}$
---

Ejemplo:

Un costo de mercaderías en el año 2012 de USD 60,000 y un promedio de inventarios en el 2012 de USD 10,000, entonces  $\text{USD } 60,000 / \text{USD } 10,000 = 6$

Esto quiere decir, que la rotación del inventario durante el 2012, fue de 6 veces, o dicho de otra forma: los inventarios se vendieron o rotaron cada dos meses (12/6). La mercadería permaneció 2 meses en el almacén antes de ser vendida.

<sup>21</sup> Besley, Scott y Brigham, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera. Catorceava Edición. Cengage Learning Editores de S.A. de C.V. Dr. 2009.

<sup>22</sup> Van Horne, Jame C. Administración Financiera. Pearson Educación, México 2000.

El costo de las mercancías es el mismo costo de venta, que corresponde al costo de las mercancías que se vendieron en el período en análisis.

Para determinar el promedio de inventarios, se suman los saldos de cada mes y se divide por el número de meses, que si se está hablando de un año será 12. Otra forma no tan exacta de determinar el inventario promedio, es sumar el saldo inicial con el saldo final y dividirlo entre 2.

#### **2.4.2 Importancia del nivel de rotación**

La rotación de inventarios determina el tiempo que tarda en realizarse el inventario, es decir, en venderse. Entre más alta sea la rotación significa que las mercancías permanecen menos tiempo en el almacén, lo que es consecuencia de una buena administración y gestión de los inventarios.<sup>23</sup>

Entre menor sea el tiempo de estancia de las mercancías en bodega, menor será el capital de trabajo invertido en los inventarios. Una empresa que venda sus inventarios en un mes, requerirá más recursos que una empresa que venda sus inventarios en una semana.

Cualquier recurso inmovilizado que tenga la empresa sin necesidad, es un costo adicional para la empresa. Y tener inventarios que no rotan, que casi no se venden, es un factor negativo para las finanzas de la empresa. No es rentable mantener un producto en bodega durante un mes o más.<sup>24</sup>

La rotación de inventarios es más eficiente entre más se aleje de 1. Una rotación de 360 significa que los inventarios se venden diariamente, lo cual debe ser un objetivo de toda empresa. Lo ideal sería lograr lo que se conoce como inventarios cero, donde en bodega sólo se tenga lo necesario para cubrir los pedidos de los

---

<sup>23</sup> Van Horne, Jame C. Administración Financiera. Pearson Educación, México 2000

<sup>24</sup> Besley, Scott y Brigham, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera. Catorceava Edición. Cengage Learning Editores de S.A. de C.V. Dr. 2009.

clientes y de esa forma no tener recursos ociosos representados en inventarios que no rotan o que lo hacen muy lentamente.

Las políticas de inventarios de la empresa deben conducir a conseguir una alta rotación de inventarios, para así lograr maximizar la utilización de los recursos disponibles. La meta de la administración de inventarios consiste en proporcionar los inventarios que se requieren para mantener las operaciones al más bajo costo posible.

### **2.4.3 Costos totales del inventario**

Entre los costos del inventario se pueden mencionar dos categorías que constituyen los gastos en que cada empresa incurre por tener mercadería sin movimiento, estos son los costos de mantenimiento y los de ordenamiento.

#### **2.4.3.1 Costos de mantenimiento**

Comprende los costos de almacenamiento, de capital y de depreciación (mermas y desusos).<sup>25</sup>

Para determinarlo se debe calcular primero el costo porcentual por año por el mantenimiento.

Para su cálculo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

$$\text{Inventario promedio} = A = \text{unidades por orden} / 2 = (S/N)/2$$

---

<sup>25</sup> Van Horne, Jame C. Administración Financiera. Pearson Educación, México 2000

Dónde:

S = unidades que se van a comprar todo el año

N = el número de compras que se hacen

P = precio de compra

C = costo porcentual por año por el mantenimiento del inventario

Para calcular C se toman todos los costos como son: costos de financiamiento (costo de capital inversión promedio en el inventario), almacenamientos, seguros, mermas. Éstos se suman y se dividen entre la inversión promedio del inventario

$$= A * P$$

Calculando C, para determinar el costo total de mantenimiento sería:

$$CTM = \text{costo total de mantenimiento} = C * P * A$$

#### 2.4.3.2 Costos de ordenamiento

Estos son los costos de colocar una orden y de recibirla (normalmente son costos fijos independientemente del tamaño de la orden).<sup>26</sup>

$$\text{Costo total de ordenar} = CTO = F * N$$

Dónde:

F = costo fijo por orden

N = número de órdenes colocadas en el año

---

<sup>26</sup> Van Horne, Jame C. Administración Financiera. Pearson Educación, México 2000

## 2.5 Obsolescencia del inventario

La obsolescencia es la caída en desuso de máquinas, equipos y tecnologías motivada no por un mal funcionamiento del mismo, sino por un insuficiente desempeño de sus funciones en comparación con las nuevas máquinas, equipos y tecnologías introducidos en el mercado.<sup>27</sup>

La obsolescencia puede deberse a diferentes causas, aunque todas ellas con un trasfondo netamente económico:

La imposibilidad de encontrar repuestos adecuados, como en el caso de los vehículos automóviles. En este caso, la ausencia de repuestos se debe al encarecimiento de la producción al tratarse de series cortas.

La obsolescencia es, también, consecuencia directa de las actividades de investigación y desarrollo que permiten en tiempo relativamente breve fabricar y construir equipos mejorados con capacidades superiores a las de los precedentes.

El paradigma, en este caso, lo constituyen los equipos informáticos capaces de multiplicar su potencia en cuestión de meses.

Igualmente se produce en nuevos mercados o tecnologías sustitutivas, en las que la opción de los consumidores puede fácilmente polarizarse a favor de una de ellas en detrimento de las restantes, como en el caso del sistema de vídeo VHS frente al DVD.

Por último, puede ser producto de la estrategia del fabricante en tres formas:<sup>28</sup>

- **Obsolescencia planificada:** cuando, a la hora de crear un producto, se estudia cual es el tiempo óptimo para que el producto deje de funcionar

---

<sup>27</sup> Obsolescencia del inventario. Disponible en red: <http://icades.fceqyn.unam.edu.ar> Consultado el 21 de junio de 2013

<sup>28</sup> Obsolescencia del inventario. Disponible en red: <http://icades.fceqyn.unam.edu.ar> Consultado el 21 de junio de 2013

correctamente y necesite reparaciones o su sustitución sin que el consumidor pierda confianza en la marca, y se implementa dicha obsolescencia en la fabricación del mismo para que tenga lugar y se gane así más dinero.

- **Obsolescencia percibida:** cuando crean un producto con un cierto aspecto, y más adelante se vende exactamente el mismo producto cambiando tan solo el diseño del mismo. Esto es muy evidente en la ropa, cuando un año están de moda los colores claros, y al siguiente los oscuros, para que el comprador se sienta movido a cambiar su ropa perfectamente útil y así ganar más dinero.
- **Obsolescencia de especulación:** cuando éste comercializa productos incompletos o de menores prestaciones a bajo precio con el propósito de afianzarse en el mercado ofreciendo con posterioridad el producto mejorado que bien pudo comercializar desde un principio, con la ventaja añadida de que el consumidor se lleva la falsa imagen de empresa dinámica e innovadora.

### 2.5.1 Obsolescencia planificada

A veces los comerciantes, de forma deliberada, introducen la obsolescencia en su estrategia de producto, con el objetivo de generar a largo plazo un volumen de ventas derivado de reducir el tiempo entre las repetidas compras.

Un ejemplo podría ser la producción de una lavadora de bajo costo que es deliberadamente diseñada para fallar dentro de los cinco años de su compra, empujando a los consumidores a comprar otra dentro de cinco años.

En un sector altamente competitivo, esta estrategia puede ser arriesgada, debido a que los consumidores puedan comprar a productores competidores.

La práctica de la obsolescencia planificada es también considerada por la mayoría de los consumidores un signo de comportamiento poco ético, en vista de que obliga al consumidor a gastar su dinero en reemplazar los productos que se rompen, siendo perjudicial para la economía puesto que ese dinero ya no podrá usarse en comprar otras cosas.

### **2.5.2 Las consecuencias de la obsolescencia**

El consumidor se encuentra frente a una paradoja cuyas consecuencias son aún difíciles de cuantificar; en efecto, cuando por un lado se dispone de la capacidad tecnológica de fabricar productos duraderos, las personas se encuentran en la necesidad de adaptarse al cambio permanente de las tecnologías.

Ello conlleva la continua sustitución de equipos que por carecer con frecuencia de mercados de segunda mano genera ingentes cantidades de residuos, con la problemática medioambiental que ello supone.<sup>29</sup>

La respuesta a esta problemática ha sido variada; así, la industria propone instalaciones de reciclaje, con los costes que ello conlleva (consumo de energía y contaminación); se tiene por ejemplo el reciente anuncio de una empresa de telecomunicaciones de la próxima comercialización de un teléfono móvil con fecha de caducidad, con un uso de un año.

---

<sup>29</sup> Besley, Scott y Brigham, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera. Catorceava Edición. Cengage Learning Editores de S.A. de C.V. Dr. 2009

Por otro lado, diversas organizaciones humanitarias redistribuyen estos equipos, perfectamente operativos, entre las personas, instituciones y países menos desarrollados.

El fenómeno de la obsolescencia no sólo se limita a los campos descritos. Es posible identificarla dentro de los productos inmobiliarios. Estos, debido a la incongruencia entre los requerimientos de la vida actual y los programas arquitectónicos ajenos a ellos, ven sus velocidades de venta afectadas. La arquitectura de reinterpretación se especializa en la readecuación de un inmueble a las nuevas necesidades.

## **2.6 Sistemas de impresión digital**

La idea básica en la impresión digital es que la imagen se crea directamente a partir de la información digital almacenada en un ordenador. Esta información digital puede haber sido creada por los más diversos paquetes de software: procesadores de texto, programas de diseño o programas de edición fotográfica.

En un sistema de impresión digital, a diferencia de los métodos más "tradicionales" de impresión, no hay etapas intermedias entre la creación de la imagen, y su impresión en el papel. Se ahorra, por ejemplo, la creación de los rodillos, las planchas, las películas, fotolitos y filmadoras.<sup>30</sup> También se ahorra todo el proceso de montaje de planchas y maquinaria previo a cualquier tipo de impresión convencional.

Se trata de métodos ideales para tiradas muy cortas que requieran de gran calidad y uso del color, además de un breve plazo de entrega. Estos métodos son utilizados por gran cantidad de imprentas para realizar todo tipo de invitaciones.

---

<sup>30</sup> Sistemas de impresión digital. Disponible en red:

<http://www.infoportales.com/imprentas/categoria.asp?idcat=105>. Consultado el 20 de junio de 2013

Las imprentas dedicadas a esta actividad suelen ofrecer gran cantidad de posibilidades a la hora de personalizar la impresión, algo muy interesante, por ejemplo en invitaciones de boda, donde las nuevas tendencias huyen cada vez más de los modelos clásicos en busca de nuevos diseños.

Se pueden encontrar diferentes sistemas de impresión digital:

### **Impresión láser:**

El principio de funcionamiento de una impresora láser es utilizar una carga electrostática para crear una imagen a partir de tinta en polvo, el "tóner". Esta imagen se transfiere después al papel mediante el uso del láser. La velocidad para este tipo de sistemas de impresión digital es muy variable en función del equipo.

### **Inyección de tinta:**

En este caso la imagen digital almacenada en un ordenador es transferida al papel mediante chorros de tinta dirigidos por la propia impresora que van formando la imagen. Se trata de un sistema que permite trabajar sin aplicar presión, lo que lo convierte en ideal para imprimir materiales delicados.

#### **2.6.1 Ventajas de los sistemas de impresión digital**

- Permiten la impresión sobre superficies delicadas o frágiles.
- No hay desgaste de placas o rodillos de impresión.
- Permite tirajes cortos de forma económica.

- El proceso de impresión es muy rápido permitiendo plazos de entrega casi inmediatos, ofrecen una alta calidad y permiten modificaciones de última hora sin grandes dificultades.<sup>31</sup>

### **2.6.2 Descripción del funcionamiento de un sistema de impresión digital o proceso xerográfico**

La impresión láser, junto con la impresión por chorro de tinta, o InkJet, tiene la principal ventaja de no necesitar placas lo cual reduce muy significativamente sus requisitos tanto de espacio como económicos y de tiempo pues se eliminan todos los subsistemas necesarios para la adquisición, grabado, comprobación, almacenaje y destrucción de las mismas.

La imagen correspondiente a cada una de las placas de la cuatricromía se genera por medio de un proceso de rasterizado (RIP) se almacena en memoria. Usualmente el sistema de impresión digital está formado por la impresora propiamente dicha y un servidor encargado de acelerar las tareas de rasterizado, gestión de colas y administración de cambios.

Una vez que la impresora dispone de la imagen a imprimir es necesario crear los medios físicos capaces de transferir la imagen al papel. En ausencia de planchas las impresoras láser generan la imagen en un tambor fotoconductor. El proceso completo consta de seis pasos claramente diferenciados:

1. Carga: en esta fase se aplica una carga electrostática al tambor por medio de un corotrón, es decir, un anillo de efecto corona limitado por una pantalla, la polaridad de la carga puede ser negativa o positiva dependiendo de si la imagen a se quiere reproducir en positivo o en negativo.

---

<sup>31</sup> Sistemas de impresión digital. Disponible en red: <http://www.infoportales.com/imprentas/categoria.asp?idcat=105>.

2. Exposición: el tambor se ilumina, ya sea utilizando una lámpara en las impresoras sin láser, o bien, usando un conjunto de láser-lentes móviles que escanean la superficie, con el objetivo de neutralizar la carga electrostática en las áreas donde no se va a reproducir imagen o texto alguno.
3. Baño: una vez la imagen se ha completado, el tambor es expuesto a una mezcla de tóner y partículas de hierro reutilizables, que actúan como portadores, cubriendo las áreas que mantienen la imagen latente del trabajo a imprimir.
4. Otra de las características que diferencian la impresión láser del resto de los sistemas es el uso del tóner, una mezcla de polvo de plástico y carbón negro, o con colorantes, que se vuelven líquidos por medio del calor en una de las últimas etapas del proceso de impresión en la que el papel pasa por una unidad denominada fusor.
5. El papel no llega a absorber el tóner líquido, a diferencia de lo que ocurre habitualmente con las tintas líquidas habituales, sino, que se forma una película superficial sobre el mismo que compone la imagen tras el secado. Esta es otra peculiaridad de la impresión láser.
6. Transferencia: en esta etapa el papel pasa entre el tambor y la corona de transferencia. Se aplica una carga inversa a la que posee el tóner de forma que el polvo sea atraído hacia la superficie del papel a la que se fija por medio de presión y la carga electrostática. Posteriormente se neutraliza la carga del papel usando una segunda corona que lo despega del tambor.
7. Fijado: el tóner se funde y se fija permanentemente la imagen al papel gracias al calor producido por un fusor, ya sea en forma de rodillo de presión caliente o una unidad de secado.

8. Limpieza: el tambor se limpia eliminando cualquier resto de tóner que no se haya adherido correctamente al papel durante la etapa de transferencia.
9. Los métodos usados son diferentes dependiendo del fabricante, la carga del tóner puede ser neutralizada por medio de la exposición a la luz, y después, succionarse, cepillarse o rascarse, para acabar depositado en un depósito especial, o en algunos casos, ser reutilizado.

Los sistemas de impresión láser más modernos y sofisticados utilizan unidades independientes para cada uno de los colores con lo que se logra una mayor velocidad de impresión.

También, en las impresoras de color, se sustituye la corona de transferencia por unos rodillos de presión, llamados Bias Transfer Roller, que aumentan significativamente la calidad de la imagen.

Muchos fabricantes ofrecen tóner ya cargado de manera que algunas impresoras ya no utilizan portador de ningún tipo disminuyendo el tamaño de las mismas y mejorando el flujo de trabajo.

La relación calidad precio de los sistemas de impresión digitales ha crecido en la última década pasando de ser impresoras domésticas y de oficina a sistemas de impresión profesionales.

### **2.6.3 Impresora multifuncional**

Una impresora multifunción o dispositivo multifuncional es un periférico que se conecta a la computadora y que posee las siguientes funciones dentro de un único bloque físico:<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Funcionamiento de los sistemas de impresión digital. Disponible en red:

<http://mimoriarty.wordpress.com/2011/12/21/sistemas-de-impresion-xerografia>. Consultado el 20 de junio de 2013.

- Impresora
- Escáner
- Fotocopiadora, ampliando o reduciendo el original
- Fax (algunos modelos)
- Lector de tarjetas para la impresión directa de fotografías de cámaras digitales
- Disco duro (las unidades más grandes utilizadas en oficinas) para almacenar documentos e imágenes
- En ocasiones, aunque el fax no esté incorporado, la impresora multifunción es capaz de controlarlo si se le conecta a un puerto USB.

Un dispositivo multifunción puede operar bien como un periférico de un ordenador o bien de un modo autónomo, sin necesidad de que la computadora esté encendida. Así, las funciones de fotocopiadora y fax-módem son autónomas, mientras el escaneado, generalmente no se puede llevar a cabo sin la conexión a la computadora.

### **2.6.3.1 Clasificación de los equipos multifuncionales**

En la actualidad, es común clasificarlos en cuatro grupos:

- El primero lo conforma las AIO (del inglés all-in-one), que es una unidad de escritorio pequeña, diseñada para el hogar o pequeñas oficinas. Se enfocan principalmente en sus funciones de impresora y scanner y, a veces, fotocopiadora. La impresora puede ser de inyección o láser y capaz de usar sólo tinta negra o también de colores.

- Otro grupo es el de las SOHO (small office/home office): Unidades de escritorio grandes o unidades independientes (según las bandejas de papeles añadidas). Funcionan como impresora, scanner, fotocopidora y fax. Pueden ser conectadas a una red y son capaces de separar, juntar y compensar la producción de documentos.
- Un tercer grupo es el de las multifuncionales de oficina, que corresponden a unidades de tamaño medio designadas como un sistema de oficina central. Son las que tienen más características, que incluyen todas las anteriores más la capacidad de almacenar documentos en red, autenticación de seguridad por medio de credenciales, uso de software personalizado, destinos de escaneo de red avanzados y codificación para la transmisión de información. Generalmente están conectadas en red, aunque también hay opciones de conexión USB como las anteriores.
- El cuarto grupo es el de las multifuncionales de producción de impresión, compuesta por grandes unidades autónomas usadas como dispositivos de impresión central o de departamento de reproducción.

Son máquinas más caras y grandes que las de oficina, pero no cuentan con las características de ellas. Se concentran en la alta velocidad, producción de alta calidad y cuentan con una funcionalidad de acabado altamente avanzada, incluida la creación de libros con inserción de tapa.

En el caso de multifuncionales del grupo SOHO, multifuncional de oficina o las de producción de impresión, las características o funciones que priman en el equipo multifuncional son los de la impresión (velocidad-ppm, calidad-dpi y acabado-ppm), es decir si un equipo imprime a 50ppm sus copias no superarán las 50ppm,

o en el caso de la densidad si las impresiones son 2400x2400 las copias tendrán esa resolución.<sup>33</sup>

Estas características se heredan a pesar que en algunos casos las multifuncionales presentan valores menores para copiado o escaneado. En ningún evento las características de escaneado pueden superar las de copiado y estas a su vez no pueden superar las de impresión. Como máximo las puede igualar y adoptarlas como su máxima capacidad.

### **2.6.3.2 Historia y ventajas**

Estos dispositivos fueron introducidos en el mercado por Okidata a finales de la década de 1980. Algunos modelos (ya en los 90) se ganaron una mala reputación por su escasa compatibilidad y robustez, aunque se ha mejorado mucho desde entonces.

Actualmente, algunos multifuncionales cuestan menos que una impresora de tinta de buena calidad y un escáner. Sin embargo, no ofrecen la misma calidad de impresión y flexibilidad, y suponen un mayor coste en reparaciones, pues un fallo en cualquiera de los sub-sistemas individuales supone el reemplazo de toda la unidad. Su mayor ventaja (y lo que las hace realmente populares) es el ahorro de espacio que ofrecen frente a los componentes equivalentes por separado.

### **2.6.3.3 Fabricantes**

Algunos fabricantes de este tipo de dispositivos multifunción son Canon, Dell, Epson, Hewlett-Packard, Kyocera, Lexmark, Okidata, Olivetti, Ricoh, Riso Ibérica, Sharp, Toshiba y Xerox, Konica, Minolta.

---

<sup>33</sup> Funcionamiento de los sistemas de impresión digital. Disponible en red:

<http://mimoriarty.wordpress.com/2011/12/21/sistemas-de-impresion-xerografia>. Consultado el 20 de junio de 2013.

#### **2.6.3.4 Software de gestión de documentos**

Los dispositivos multifunción utilizados en grandes oficinas o empresas se encuentran habitualmente conectados a la red, como cualquier ordenador personal. De este modo todo el personal puede tener acceso a él, aprovechando al máximo sus funcionalidades. Los multifuncionales están siendo cada vez más importantes para las compañías, y es necesario obtener el máximo partido de sus posibilidades. Para ello, es preciso disponer del software apropiado.

El software disponible para los dispositivos multifunción se puede agrupar en cinco grandes grupos:

- **Administración:** toda la administración del equipo se puede manejar dentro del propio dispositivo. El host multifuncional puede incluir cálculo de costes, rutinas para contar el número de impresiones en color y en blanco y negro.
- **Artes gráficas:** aquí se incluyen básicamente aplicaciones que nos permiten elegir distintos formatos y efectos para la impresión.
- **Gestión de documentos:** este tipo de software gestiona almacenamientos y cargas de documentos de cualquier punto de la red, los escaneos de copias físicas a documentos electrónicos en el sistema, la transformación de texto a formato pdf.

Los multifuncionales de mejor calidad pueden ser integrados dentro de un sistema de gestión de documentos, de modo que el almacenamiento, la distribución y la impresión de grandes volúmenes de documentos puede ser gestionada electrónicamente, a través de los dispositivos multifunción, utilizando software de reconocimiento óptico de caracteres y otros como los ya mencionados.

### 2.6.3.5 Software ad-hoc

Es el software que se construye para una empresa (o un campo) particular, y que se ajustará a las necesidades específicas que se encuentren en cada caso.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Funcionamiento de los sistemas de impresión digital. Disponible en red:

<http://mimoriarty.wordpress.com/2011/12/21/sistemas-de-impresion-xerografia>. Consultado el 20 de junio de 2013.

### 3. METODOLOGÍA

En este capítulo se detalla el planteamiento del problema y la manera de resolver el mismo. Comprende la hipótesis, las variables dependientes e independientes, el diseño utilizado, el objeto de la investigación, universo y muestra, los instrumentos de investigación aplicados y el resumen del procedimiento usado en la investigación.

#### 3.1 Planteamiento del problema

Las empresas del sector de comercialización de equipos de impresión digital, que prestan servicios de mantenimiento, cuentan con sistemas automatizados de manejo de inventarios, por ejemplo:

- Xerox de Guatemala utiliza el Sistema XLAR (Por sus siglas en inglés significa Xerox Latin American Region).<sup>35</sup>
- Ricoh utiliza el módulo de inventarios del sistema SAP (Por sus siglas en español significa Sistemas, Aplicaciones y Productos).
- Printer utiliza también el sistema SAP para el control de sus inventarios.

El principal problema del uso de estos sistemas es que realizan los pedidos de inventario de manera automática, es decir, están basados en los promedios de demanda de los artículos que se consumen del inventario. Esto provoca que se produzca un exceso de inventario, muchos de estos artículos no es necesario que se pidan nuevamente sin un previo análisis.

Para optimizar el inventario y evitar los excesos se propone la implementación del sistema de inventarios ABC que permita manejar sus existencias y contar con la

---

<sup>35</sup> Manual de Procedimientos, Xerox de Guatemala. Sistemas Gerenciales de Información. Página 145

suficiente disponibilidad de repuestos y suministros que permitan cubrir la demanda de los clientes, reducir sus costos y tener una rotación de inventario más rápida.

### **3.2 Justificación del problema**

El manejo de los artículos que se encuentran en el inventario es de vital importancia para el sector de empresas que comercializan equipos de impresión digital, éstos determinan en gran parte la asignación de costos en el proceso productivo y determinan el nivel de eficiencia y eficacia de la gestión financiera.

Para realizar una eficiente administración los responsables de esta área deben controlar todos los niveles del inventario y considerar que éste es una inversión que se ve reflejada en los estados financieros de la empresa y es factor importante en el cálculo del valor de las acciones y ayuda a mejorar la rentabilidad del negocio.

### **3.3 Objetivos**

Los objetivos de la investigación son los siguientes:

#### **3.3.1 Objetivo general**

Diseñar un sistema de inventarios ABC en las empresas del sector de impresión digital de la ciudad de Guatemala para la administración eficiente de los inventarios de partes y suministros, reducción de costos de manejo, mejora en los niveles de rotación de inventarios, disminución de obsolescencia y deterioro y fortalecimiento del capital de trabajo.

### 3.3.2 Objetivos específicos

- Analizar el inventario de partes y suministros, en las empresas del sector de comercialización de equipos de impresión digital.
- Analizar la demanda histórica de partes y suministros.
- Determinar los porcentajes históricos de participación de consumo de partes y suministros.
- Determinar las categorías ABC de partes y suministros.
- Construir gráfica de estratificación de categorías ABC.
- Analizar la propuesta del sistema de inventarios ABC para la administración de inventarios de partes y suministros, en los aspectos siguientes: Manejo de artículos por categorías, impacto en los meses de inventario y proyección de inventarios.
- Analizar comparativamente el sistema de inventarios ABC proyectado, con respecto a la información histórica de inventarios del sector de comercialización de equipos de impresión digital.

### 3.4 Hipótesis

El diseño e implementación de un sistema de inventarios ABC en las empresas del sector de impresión digital de la ciudad de Guatemala, proporciona una base eficiente para mejorar la administración de inventarios de partes y suministros, contribuye a la reducción de costos de manejo, mejora los niveles de rotación de inventarios, disminuye obsolescencia y fortalece el capital de trabajo.

### 3.4.1 Especificación de Variables

La hipótesis planteada consta de las siguientes variables:

#### **Variable Independiente**

Administración de inventarios con base en el sistema ABC.

#### **Variables Dependientes**

- Reducción de costos de manejo de inventarios;
- Mejoramiento de los niveles de rotación de inventarios;
- Disminución de obsolescencia de partes y suministros;
- Fortalecimiento del capital de trabajo.

### 3.5 Métodos

Se utilizó el método científico, en todas sus fases: indagadora, demostrativa y expositiva. Las distintas fases se cumplieron de la siguiente manera:

- **Fase Indagadora:** en esta fase se realizaron investigaciones documentales y de campo para dar cumplimiento a los objetivos planteados y la comprobación de la hipótesis.

Se consultaron libros, páginas de Internet y en la investigación de campo se investigó el entorno externo e interno de las empresas que prestan servicio a los equipos de impresión digital.

- **Fase Demostrativa:** en esta fase con la información recolectada se pudo comprobar la hipótesis planteada para la presente investigación.

- **Fase Expositiva:** esta fase se cumplió con la elaboración del informe final de tesis, donde se presentan los resultados de la investigación.

### **3.6 Técnicas de Investigación**

En la investigación y desarrollo se utilizaron técnicas de investigación documental y de campo, descritas a continuación:

- Se analizaron las principales empresas del sector, respecto a la problemática del manejo de inventarios.
- Análisis de Inventarios para realizar la correspondiente segmentación de acuerdo a los controles, costos y niveles de importancia
- Análisis cuantitativo y cualitativo de la clasificación
- Determinación de porcentajes por clasificación
- Análisis estadístico y financiero
- Entrevistas a gerencias de logística y a gerencias de servicio técnico.

#### **3.6.1 Investigación documental**

El análisis documental se realizó, a través de libros, tesis, fuentes escritas de consulta relacionadas con el tema. Adicionalmente se realizó un estudio a través de varias páginas de Internet con información relacionada a impresión digital y a la gestión de manejo de inventarios.

#### **3.6.2 Investigación de campo**

Se estudiaron varias empresas del sector y se efectuaron los análisis comparativos de inventarios necesarios para comprobar la hipótesis. Durante el

estudio de campo se conoció el funcionamiento completo de las empresas comercializadoras de equipos de impresión digital y la forma de manejar sus inventarios.

### **3.7 Procedimiento utilizado**

Para respetar la confidencialidad de la información no se revelan nombres y las cifras mostradas fueron multiplicadas por un factor para no mostrar los valores reales, pero que ayudaron a establecer la situación de los inventarios de los años 2011 y 2012.

Se inició con el estudio del inventario actual, la forma en que está constituido, incluyendo el tránsito de mercadería.

El siguiente paso fue el estudio de las ventas de equipo, ventas de papel, consumo de suministros y consumo de partes.

Basados en la demanda de las partes y suministros que comercializa la empresa se clasificó el inventario por medio del Sistema ABC tomando en cuenta los productos de mayor rotación, mayor valor y la obsolescencia del inventario.

Se comparó el volumen de inventario solicitado por medio del sistema ABC y el volumen solicitado por medio del procedimiento actual. Se cuantificó el ahorro obtenido para evaluar la eficiencia del método utilizado e implementarlo como política en la elaboración de los pedidos.

### **3.8 Utilización de moneda extranjera en presentación de inventarios**

Todos los análisis han sido expresados en dólares americanos, debido a que las empresas del sector realizan operaciones de compra y venta fuera del país. Este tipo de transacciones están regidas por las Normas Internacionales de

Contabilidad, específicamente la NIC 21, Efectos de las variaciones en las tasas de cambio de la moneda extranjera (Revisada en 1993) que expresa:

“Objetivo: la empresa puede llevar a cabo actividades en el extranjero de dos diferentes maneras. Puede realizar transacciones en moneda extranjera o bien puede tener operaciones en el extranjero.

En estos casos, con el fin de incluir las transacciones en moneda extranjera y las cuentas de las operaciones en el extranjero, dentro de los estados financieros de la empresa, las operaciones correspondientes deben ser expresadas en la moneda habitualmente utilizada por la empresa para establecer sus cuentas, y los estados financieros de las operaciones en el extranjero deben ser convertidos a la moneda que corresponda a los estados financieros publicados por la empresa.”<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> NIC 21, Normas internacionales de Contabilidad Año 2,000. Marco conceptual para la presentación de los estados financieros.

## **4 INVENTARIO ABC DE PARTES Y SUMINISTROS EN EMPRESAS DE IMPRESIÓN DIGITAL**

El diseño de un sistema de inventarios ABC, en empresas que comercializan equipos de impresión digital en Guatemala, para el servicio de mantenimiento de equipos y la venta de suministros, incluye el análisis de la demanda de partes y suministros, así como, la clasificación de los artículos en tres categorías, ABC, con base en criterios de orden de prioridad o demanda.

### **4.1 Análisis del sector de empresas que comercializan equipos de impresión digital**

En Guatemala hay cuatro empresas que destacan en este sector, siendo ellas:

- Xerox de Guatemala, distribuidores autorizados de la marca.
- Ricoh, distribuidores autorizados de la marca Lanier
- Printer, distribuidores autorizados de la marca Minolta
- Canella, distribuidores autorizados de la marca Canon

En este sector el 44% de los inventarios, lo constituyen partes y suministros, indispensables para cumplir con los compromisos suscritos en los diferentes tipos de contratos que se ofrecen.

El promedio de meses de inventario es de 2, es decir, 60 días, sin embargo, el estudio realizado refleja que en los años evaluados, los meses de inventario superaron este promedio.

La rotación de inventarios del sector que se quiere alcanzar es de 6 veces.

Se analizan los inventarios del sector de los años 2011 y 2012 con los cuales se establecen las variaciones, determinándose que los inventarios de partes y suministros crecieron 14.26%, en ese lapso. Adicionalmente la rotación de inventarios está disminuyendo y está por debajo del parámetro del sector.

## **4.2 Análisis de inventarios de partes y suministros**

A continuación se presentan los inventarios de los años 2011 y 2012.

### **4.2.1 Detalle del inventario del año 2011**

El cuadro 4 muestra el inventario correspondiente al año 2011, el cual se detalla a continuación:

**Mes:** el análisis es mensual de acuerdo al ingreso y egreso de mercadería. De esta forma se puede realizar una administración del inventario de acuerdo a su temporalidad.

**Partes y Suministros:** indica el monto en dólares de todos los repuestos y consumibles en inventario que se utilizan para mantener en buen estado los equipos que se rentan o venden.

**Equipos:** indica el monto en dólares de todas las copadoras, impresoras o multifuncionales que se tienen en el inventario para la venta o renta.

**Partes, Suministros y Equipos:** indica el total en dólares de repuestos, consumibles y equipos disponibles en inventario.

**Consumo mensual:** indica el consumo mensual de partes, suministros y equipos que se han vendido en el caso de equipos o utilizados en el caso de partes y suministros en los equipos bajo contrato.

**Meses de inventario:** se obtiene dividiendo el total de partes, suministros y equipos entre el consumo mensual. Por ejemplo, para enero se divide USD1,607,087 entre USD886,611 obteniendo como resultado 1.81 meses de inventario.

**Tránsito:** indica el total de partes, suministros y equipo que ha sido ordenado, pero todavía no está en la bodega.

**Cuadro 4**  
**INVENTARIO DE PARTES Y SUMINISTROS**  
**Al 31 de diciembre del 2011, expresado en dólares americanos**

Mes	Partes y Suministros	Equipos	Partes, Suministros y Equipos	Consumo Mensual	Meses de Inventario	Tránsito	Inventario Total
Enero	872,698	734,389	1,607,087	886,611	1.81	346,903	1,953,990
Febrero	986,407	810,984	1,797,391	915,708	1.96	262,250	2,059,641
Marzo	1,010,131	856,152	1,866,283	815,133	2.29	549,545	2,415,828
Abril	1,090,834	963,816	2,054,650	796,713	2.58	570,214	2,624,863
Mayo	1,152,561	929,173	2,081,734	955,879	2.18	256,190	2,337,924
Junio	997,605	970,765	1,968,370	839,108	2.35	1,188,709	3,157,079
Julio	1,261,789	996,079	2,257,867	937,259	2.41	620,802	2,878,669
Agosto	1,126,535	967,573	2,094,108	1,020,553	2.05	666,652	2,760,760
Septiembre	1,362,080	965,135	2,327,215	846,912	2.75	387,956	2,715,171
Octubre	1,102,411	901,210	2,003,621	822,097	2.44	448,973	2,452,593
Noviembre	1,070,873	916,773	1,987,646	1,010,028	1.97	351,349	2,338,995
Diciembre	1,226,288	841,558	2,067,846	810,510	2.55	658,657	2,726,502
<b>Total Anual</b>	<b>13,260,211</b>	<b>10,853,608</b>	<b>24,113,818</b>	<b>10,656,510</b>	<b>27.33</b>	<b>6,308,198</b>	<b>30,422,016</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>44%</b>	<b>36%</b>	<b>79%</b>	<b>35%</b>	<b>0%</b>	<b>21%</b>	<b>100%</b>
<b>Promedio Mensual</b>	<b>1,105,018</b>	<b>904,467</b>	<b>2,009,485</b>	<b>888,043</b>	<b>2.28</b>	<b>525,683</b>	<b>2,535,168</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Inventario total:** es el inventario mensual que se encuentra en bodega más el inventario que está en tránsito.

**Total anual:** es la sumatoria de todos los meses para indicarnos por línea de productos el inventario anual, además nos indica el consumo anual.

**Promedio mensual:** se obtiene dividiendo el total anual entre 12 con lo cual se analiza la tendencia del inventario mensualmente.

Adicionalmente, se obtiene el promedio anual de meses de inventario que para el año 2011 es de 2.28 meses.

El cuadro 4 muestra los siguientes resultados:

- El inventario total de esta empresa del año 2011 es de USD30,422,016
- El total anual de partes y suministros es de USD13,260,211, que constituye un 44% del inventario total de la empresa.
- El promedio mensual de partes y suministros es de USD1,105,018
- El inventario anual de equipos es de USD10,853,608
- El promedio mensual de equipos es de USD904,467
- El consumo anual es de USD10,656,510
- El consumo promedio mensual es de USD888,043
- Los meses de inventario mensual promedio es de 2.28, está arriba del promedio del sector que es de 2 meses de inventario.<sup>37</sup>
- El monto total anual del inventario asciende a USD 30, 422,016 con un promedio mensual de USD2, 535,168.

---

<sup>37</sup> Directorio Regional IT NOW, Tecnología y Negocios en América Central y El Caribe. Guía de Proveedores de Tecnología y Telecomunicaciones. Página 70.

#### 4.2.2 Resumen del Inventario, año 2012

El cuadro 5 muestra los siguientes resultados:

- El total anual de partes y suministros es de USD15,466,366
- El promedio mensual de partes y suministros es de USD1,288,864
- El inventario anual de partes, suministros y equipos es de USD27,302,440
- El promedio mensual de partes, suministros y equipos es de USD2,275,203

#### Cuadro 5

#### RESUMEN DEL INVENTARIO

Al 31 de diciembre del 2012, expresado en dólares americanos

Año	Partes y Suministros	Equipos	Partes, Suministros y Equipos	Consumo Mensual	Meses de Inventario	Tránsito	Inventario Total
2012	15,466,366	11,836,074	27,302,440	11,318,965	29.55	9,501,669	36,804,108
Promedio Mensual	1,288,864	986,339	2,275,203	943,247	2.46	791,806	3,067,009

Fuente: Elaboración Propia.

- El consumo anual es de partes, suministros y equipos es de USD11,318,965, mientras que el promedio mensual es de USD943,247
- Los meses de inventario son de 2.46, continua arriba del promedio del sector que es de 2 meses de inventario.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Directorio Regional IT NOW, Tecnología y Negocios en América Central y El Caribe. Guía de Proveedores de Tecnología y Telecomunicaciones. Página 70.

- El monto total anual del inventario asciende a USD36,804,108 con un promedio mensual de USD3,067,009.

#### 4.2.3 Comparativo de los inventarios de los años 2011 y 2012

El cuadro 6 compara las variables de inventarios durante el año 2011 y 2012. Se obtienen las siguientes columnas de comparación:

**Diferencia neta:** se obtiene restando el monto del año 2012 menos el monto del año 2011.

**Cuadro 6**  
**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS INVENTARIOS**  
**Comparativo del 31 de diciembre del 2011 al 31 de diciembre del 2012**  
**Expresado en dólares americanos**

Variables	2011	2012	Variaciones	
			Diferencia Neta	Porcentaje
Partes y Suministros	13,260,211	15,466,366	2,206,155	14.26%
Equipos	10,853,608	11,836,074	982,466	8.30%
<b>Total</b>	<b>24,113,819</b>	<b>27,302,440</b>	<b>3,188,621</b>	<b>11.68%</b>
Consumo Mensual Promedio	888,043	943,247	55,204	5.85%
Meses de Inventario	2.28	2.46	0.18	7.41%
Días de Inventario	68.40	73.87	5.47	7.41%
Tránsito	6,308,198	9,501,669	3,193,471	33.61%
<b>Inventario Total</b>	<b>30,422,017</b>	<b>36,804,109</b>	<b>6,382,092</b>	<b>17.34%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Crecimiento en porcentaje:** se divide la diferencia neta entre el monto del año 2012 para obtener el porcentaje de crecimiento que se tuvo en este año en comparación con el año 2011.

El cuadro 6 muestra las siguientes variaciones entre los años 2011 y 2012:

- El monto anual de partes y suministros aumentó en USD2,206,155 que representa un 14.26% adicional en el año 2012 con respecto al 2011
- El total de equipos aumentó en USD982,46, es decir, 8.30% más que el año anterior
- El total de partes, suministros y equipos aumentó en USD3,188,621 que representa un aumento de 11.68% contra el año 2011
- El consumo mensual promedio aumentó en USD55,205, esto es un 5.85% más que el año 2011
- Los meses de inventario subieron de 2.28 a 2.46 (+0.18), representa un 7.41% más que en el 2011. Esto significa que el inventario está rotando más lento en el 2012 que en el 2011
- El inventario en tránsito también aumentó en USD3,193,471, o sea un 33.61% adicional con respecto al año anterior
- El inventario total anual aumentó en USD6,382,092, que representa un crecimiento del 17.34% en el año 2012 con respecto al 2011

A partir de este análisis se observa la necesidad de cambiar la tendencia de crecimiento de los inventarios de esta empresa, lo cual constituye una inversión y un costo de oportunidad, en vista de que los inventarios que se están adquiriendo

no se están moviendo a la velocidad que la empresa espera para obtener el retorno de su inversión.

Con la implementación del sistema de inventarios ABC se debe revertir esta tendencia, bajando los inventarios y aumentando la rotación de inventarios se debe mejorar el flujo de efectivo de la empresa.

### **4.3 Diseño e implementación del sistema ABC en la administración de inventarios en las empresas del sector de impresión digital**

La implementación se enfoca en el crecimiento de partes y suministros, la cual representa un 14.26% mayor en el 2012 que en el 2011

#### **4.3.1 Detalle de la demanda de partes y suministros durante el año 2011**

El cuadro 7 presenta el consumo de partes y suministros correspondiente al año 2011, tal y como aparece clasificado en el sistema de inventarios. El detalle de consumo de cada categoría se puede observar en los anexos del 1 al 6.

### Cuadro 7

#### CONSUMO DE PARTES Y SUMINISTROS, COSTO TOTAL Y COSTO UNITARIO

**Al 31 de diciembre del 2011, expresado en unidades**

Clasificación de Artículos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total de Unidades	Costo Total	Costo Unitario
Tóner	1,116	1,086	1,292	1,020	1,208	1,256	1,083	1,200	1,143	1,194	1,029	931	13,558	1,714,820	126.48
Papel	794	586	730	587	584	648	505	588	471	547	590	472	7,102	1,673,903	235.69
Partes	522	569	826	564	718	625	498	617	441	364	577	486	6,807	923,888	135.73
Suministros de Artes Gráficas	72	60	50	52	65	57	52	89	49	69	46	47	708	674,538	952.74
Consumibles	323	345	360	299	354	371	332	316	331	305	275	228	3,839	106,185	27.66
Papeles Especiales	85	138	121	109	107	155	129	80	111	149	76	90	1,350	31,560	23.38
Otros Materiales	63	100	67	107	113	111	43	94	77	86	72	108	1,041	109,768	105.44
Suministros de Impresoras	54	47	62	40	68	67	53	76	61	62	47	77	714	747,979	1,047.59
Cilindros	51	53	45	46	32	32	28	49	44	65	40	33	518	96,860	186.99
Herramientas	1	55	19	70	68	117	3		20	12	23	4	392	48,277	123.16
Revelador	14	15	23	19	29	11	9	18	21	8	22	6	195	13,133	67.35
Compatibles	2	5		5	9	10	5	21	18	11	31	39	156	16,199	103.84
<b>Total General</b>	<b>3,097</b>	<b>3,059</b>	<b>3,595</b>	<b>2,918</b>	<b>3,355</b>	<b>3,460</b>	<b>2,740</b>	<b>3,148</b>	<b>2,787</b>	<b>2,872</b>	<b>2,828</b>	<b>2,521</b>	<b>36,380</b>	<b>6,157,110</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se detalla el contenido del cuadro 7 para tener un mejor entendimiento de cómo está conformado el inventario de partes y suministros al 31 de diciembre del 2011:

- Existen en inventario 13,558 cajas de tóner de diferentes modelos de copadoras e impresoras.
- El papel se contabiliza por resmas, cada resma tiene 500 hojas de papel bond de 80 gramos, hay en inventario 7,102 resmas.
- El total de partes o repuestos es de 6,807 unidades. Estas partes pertenecen también a diferentes modelos de copadoras e impresoras.

- Consumibles, también llamados partes para mantenimiento, se cuenta con un total de 3,839 unidades.
- Los papeles especiales son todos aquellos que no son papel bond y tienen diferentes usos en la industria, también se cuenta por resmas y hay en total 1,350.
- Entre otros materiales se cuenta con productos de limpieza, solventes y algunos líquidos especiales que se utilizan para realizar mantenimiento a los equipos bajo contrato. En el inventario hay 1,041 unidades.
- Suministros de impresoras, entre ellos se cuentan cartuchos de desecho, partes para mantenimiento. En total se tienen 714 unidades.
- Suministros de Artes Gráficas, entre estos artículos se encuentran varios consumibles necesarios para la impresión en color. Hay un total de 708 unidades.
- En menores cantidades están los cilindros, herramientas, reveladores y repuestos compatibles. Los repuestos compatibles son productos de marca pero que se puedan utilizar en equipos de otra marca.

A partir del cuadro 8, consumo de partes y suministros expresados en dólares, se obtienen las siguientes conclusiones:

- El consumo de 13,558 cajas de tóner es equivalente a USD1,714,820
- En la categoría de papel se consumieron USD1,673,903, es decir, 7,102 resmas de papel bond de 80 gramos
- Las partes consumidas ascienden a USD923,888

- Los consumibles ascienden a USD674,538
- Los papeles especiales ascienden a USD106,185
- En otros materiales se consumieron USD31,560
- Se consumieron USD109,768 en suministros de impresoras
- Se consumieron USD747,979 en suministros de artes gráficas
- Los otros consumos fueron: Cilindros USD96,860, Herramientas USD48,277, Reveladores USD13,133 y Compatibles USD16,199

**Cuadro 8**  
**CONSUMO DE PARTES Y SUMINISTROS**  
**Al 31 de diciembre del 2011, expresado en dólares americanos**

Clasificación de Artículos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total Anual
Tóner	138,987	138,475	160,903	131,889	155,780	161,524	142,651	160,293	140,492	115,301	143,880	124,645	1,714,820
Papel	141,581	109,815	183,708	137,921	155,479	142,430	125,665	182,772	101,237	130,005	141,955	121,335	1,673,903
Partes	72,604	81,747	129,507	68,525	99,102	90,712	68,848	83,039	52,981	42,192	72,590	62,041	923,888
Consumibles	57,406	66,792	66,556	54,886	66,369	71,040	60,065	58,898	59,013	23,798	50,952	38,762	674,538
Papeles Especiales	19,945	10,852	6,519	7,838	4,800	14,969	6,280	8,063	7,028	6,501	5,423	7,965	106,185
Otros Materiales	2,955	1,536	2,234	936	2,228	1,132	573	4,296	2,724	9,940	1,843	1,161	31,560
Impresoras	8,522	6,368	10,148	6,950	10,225	9,406	8,897	15,019	9,909	6,672	9,978	7,674	109,768
Suministros de Artes Gráficas	64,370	39,260	35,295	69,093	54,700	52,393	49,184	69,946	161,660	51,625	44,528	55,926	747,979
Cilindros	8,714	10,077	10,147	8,877	5,696	5,383	6,379	9,342	8,264	10,227	7,611	6,142	96,860
Herramientas	22	327	598	472	318	831	3	0	150	109	161	45,286	48,277
Revelador	817	975	1,582	1,232	1,982	835	699	1,111	1,314	543	1,578	465	13,133
Compatibles	290	291	0	294	758	747	473	3,063	1,579	830	3,315	4,559	16,199
<b>Total General</b>	<b>516,214</b>	<b>466,514</b>	<b>607,196</b>	<b>488,914</b>	<b>557,438</b>	<b>551,403</b>	<b>469,718</b>	<b>595,842</b>	<b>546,353</b>	<b>397,743</b>	<b>483,815</b>	<b>475,961</b>	<b>6,157,110</b>

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.3.2 Determinación de los porcentajes de participación

En el cuadro 9 se ordenó la columna **total anual de la demanda en unidades** de mayor a menor según la teoría del Sistema de Inventarios ABC<sup>39</sup> y se obtienen las siguientes columnas:

**Promedio Mensual:** se obtiene dividiendo el total anual de la demanda en unidades entre doce

**Cuadro 9**

#### DETERMINACIÓN DE LOS PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DEL CONSUMO DE PARTES Y SUMINISTROS

Al 31 de diciembre del 2011, expresado en unidades

Clasificación de Artículos	Total Anual (Unidades)	Total Acumulado (Unidades)	Porcentaje de participación	Porcentaje acumulado
Tóner	13,558	13,558	37.27%	37.27%
Papel	7,102	20,660	19.52%	56.79%
Partes	6,807	27,467	18.71%	75.50%
Consumibles	3,839	31,306	10.55%	86.05%
Papeles Especiales	1,350	32,656	3.71%	89.76%
Otros Materiales	1,041	33,697	2.86%	92.63%
Suministros de Impresoras	714	34,411	1.96%	94.59%
Suministros de Artes Gráficas	708	35,119	1.95%	96.53%
Cilindros	518	35,637	1.42%	97.96%
Herramientas	392	36,029	1.08%	99.04%
Revelador	195	36,224	0.54%	99.57%
Compatibles	156	36,380	0.43%	100.00%
<b>Total General</b>	<b>36,380</b>		<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

<sup>39</sup> El sistema de inventarios ABC. Disponible en red:

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/abc.htm>, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Consultado el 12 de Febrero 2013.

**Porcentaje de participación:** se totaliza el promedio mensual, que en este caso es 36,380 unidades, luego se divide el promedio mensual de cada artículo entre este total para obtener el porcentaje correspondiente a cada categoría.

Para la categoría de tóner se obtuvo 37.27%, es decir, 13,558 dividido entre 36,380 unidades.

**Porcentaje acumulado de participación:** se obtiene sumando el porcentaje de la categoría correspondiente con las categorías anteriores, en el caso del tóner es 37.27% mientras que para el papel es de 56.79%, es decir, 37.27% más 19.52%

A partir del cuadro 9 se obtienen las siguientes conclusiones:

- El tóner constituye un 37.27% del total del consumo en unidades
- La categoría de papel representa un total de 19.52%, con un porcentaje acumulado de tóner y papel de 56.79%
- Las partes constituyen un 18.71% del consumo total, el porcentaje acumulado de tóner, papel y partes ascienden a 75.50%
- Los consumibles constituyen un 10.55%, acumulando al momento 86.05% con las categorías totalizadas al momento
- El restante 15% está constituido por las otras ocho categorías

A partir del cuadro 10 se obtienen las siguientes conclusiones:

- El tóner constituye un 27.85% del total del consumo en dólares, equivalente a USD1,714,820

- El papel representa un total de 27.19%, representa un monto de USD1,673,903, con un porcentaje acumulado de tóner y papel de 55.04%, el consumo acumulado es de USD3,388,723
- Las partes constituyen un 15.01% del consumo total, el porcentaje acumulado de tóner, partes y suministros ascienden a 70.04%, equivalente a USD4,312,612
- Los consumibles constituyen un 10.96%, acumulando al momento 81.00%, totalizando un acumulado de USD 4,987,150
- El restante 19% está constituido por las otras ocho categorías

### Cuadro 10

#### DETERMINACIÓN DE LOS PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DEL CONSUMO DE PARTES Y SUMINISTROS

Al 31 de diciembre del 2011, expresado en dólares americanos

Clasificación de Artículos	Total Anual (US\$)	Total acumulado (US\$)	Porcentaje de participación	Porcentaje acumulado
Tóner	1,714,820	1,714,820	27.85%	27.85%
Papel	1,673,903	3,388,723	27.19%	55.04%
Partes	923,888	4,312,612	15.01%	70.04%
Suministros de Artes Gráficas	747,979	5,060,590	12.15%	82.19%
Consumibles	674,538	5,735,128	10.96%	93.15%
Suministros De Impresoras	109,768	5,844,896	1.78%	94.93%
Papeles Especiales	106,185	5,951,081	1.72%	96.65%
Cilindros	96,860	6,047,941	1.57%	98.23%
Herramientas	48,277	6,096,218	0.78%	99.01%
Otros Materiales	31,560	6,127,779	0.51%	99.52%
Compatibles	16,199	6,143,977	0.26%	99.79%
Revelador	13,133	6,157,110	0.21%	100.00%
<b>Total General</b>	<b>6,157,110</b>		<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.3.3 Determinación de categorías A, B, C de partes y suministros

Se determinan las zonas A, B, C con base al Cuadro 10, donde se observa el porcentaje acumulado de participación de acuerdo al consumo total por categoría. Adicionalmente, se incluyen las columnas de participación que cada categoría representa del total de categorías y el acumulado respectivo. Son 12 categorías por lo que cada categoría representa un 8.33% del total.

**Cuadro 11**

#### DETERMINACIÓN DE CATEGORÍAS A, B, C CON BASE EN EL CONSUMO DE PARTES Y SUMINISTROS

Al 31 de diciembre del 2011, moneda: dólares americanos y porcentajes

	Clasificación de Artículos	Unidades	Unidades acumuladas	Participación por rubro (%)	Participación por rubro acumulada (%)	Total Anual (US\$)	Total acumulado (US\$)	Porcentaje de participación	Porcentaje acumulado	Clases
1	Tóner	13,558	13,558	8.33	8.33	1,714,820	1,714,820	27.85%	27.85%	A
2	Papel	7,102	20,660	8.33	16.67	1,673,903	3,388,723	27.19%	55.04%	
3	Partes	6,807	27,467	8.33	25.00	923,888	4,312,612	15.01%	70.04%	B
4	Suministros de Artes Gráficas	708	28,175	8.33	33.33	747,979	5,060,590	12.15%	82.19%	
5	Consumibles	3,839	32,014	8.33	41.67	674,538	5,735,128	10.96%	93.15%	C
6	Suministros de Impresoras	714	32,728	8.33	50.00	109,768	5,844,896	1.78%	94.93%	
7	Papeles Especiales	1,350	34,078	8.33	58.33	106,185	5,951,081	1.72%	96.65%	
8	Cilindros	518	34,596	8.33	66.67	96,860	6,047,941	1.57%	98.23%	
9	Herramientas	392	34,988	8.33	75.00	48,277	6,096,218	0.78%	99.01%	
10	Otros Materiales	1,041	36,029	8.33	83.33	31,560	6,127,779	0.51%	99.52%	
11	Compatibles	156	36,185	8.33	91.67	16,199	6,143,977	0.26%	99.79%	
12	Revelador	195	36,380	8.33	100.00	13,133	6,157,110	0.21%	100.00%	
	<b>Total General</b>	<b>36,380</b>		<b>100.00</b>		<b>6,157,110</b>		<b>100.00%</b>		

Fuente: Elaboración Propia.

**Clase A:** está constituida por los categorías de tóner y papel, que representan un 16.67% de los productos y 55.04% del consumo total. La inversión es de USD3,388,723 y está compuesta por 20,660 unidades. Ver Anexos 1 y 2.

**Clase B:** constituida por los categorías de partes y suministros de artes gráficas, representan un 16.67% de los productos. Está compuesta por 7,515 unidades que representan un consumo anual de USD1, 671,867. Ver Anexos 3 y 4.

Acumulando las categorías A y B, representan un 82.19% del consumo total y una inversión de USD5,060,590. Las categorías A y B están compuestas por 31,306 unidades.

**Clase C:** está constituida por los categorías de consumibles, suministros de impresoras, papeles especiales, cilindros, herramientas, otros materiales, compatibles y reveladores. Representa un 66.67% de los productos y un 18% del total del consumo total. Está compuesta por 8,205 unidades equivalentes a USD1,096,519. Ver anexos 5 y 6.

Acumulando las categorías A, B y C representan el 100% del consumo total, representan la inversión total de USD6,157,110 y totalizan 36,380 unidades.

#### **4.3.4 Gráfica de estratificación de categorías A, B y C**

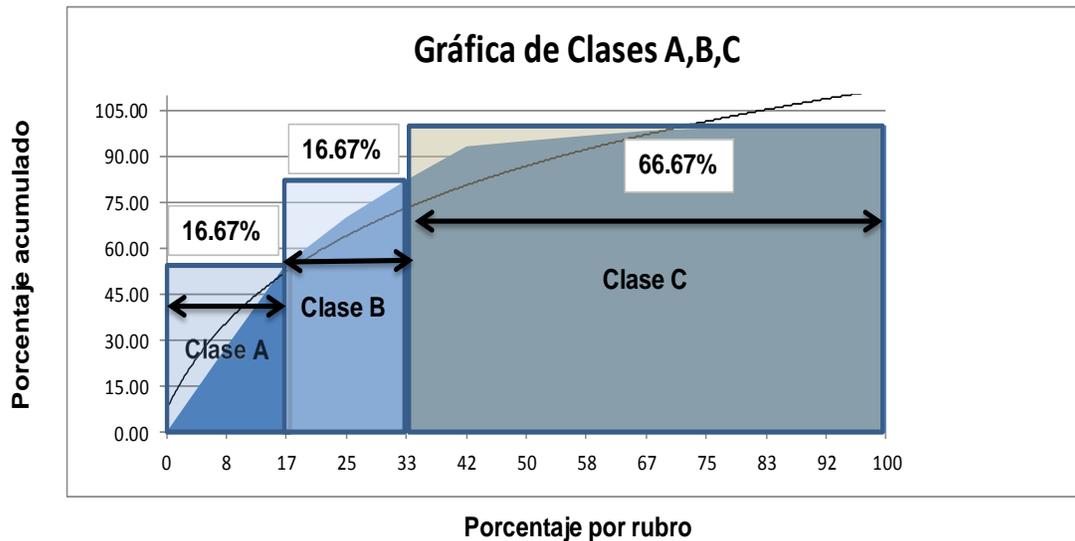
Para representar la estratificación del inventario de partes y suministros se utilizan los datos del cuadro 12 para construir la gráfica de categorías A, B, y C.

**Cuadro 12**  
**DATOS PARA GRÀFICA DE CATEGORIAS A, B, Y C**  
**Expresado en porcentajes**

Clases	Participación por categoría acumulada (%)	Porcentaje acumulado (%)
A	8.33	27.85
	16.67	55.03
B	25.00	70.04
	33.33	82.19
C	41.67	93.14
	50.00	94.93
	58.33	96.65
	66.67	98.22
	75.00	99.01
	83.33	99.52
	91.67	99.78
	100.00	100.00

Fuente: Elaboración Propia.

**Gràfica 3**  
**ESTRATIFICACIÓN DE CATEGORIAS A, B, Y C**



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la gráfica 3, estratificación de las categorías A, B y C, los artículos de la clase A y B representan una participación acumulada de 33.33%, sin embargo en términos de inversión acumulada representan un 82.19%.

Los artículos de la clase C representan una participación acumulada de 66.67%, pero en términos de inversión solamente representan un 17.81%

#### **4.4 Sistema de inventarios ABC para la administración del inventario de partes y suministros**

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas luego de implementado el sistema de inventarios ABC en el sector estudiado, entre ellos el manejo que se le debe dar a las categorías A, B y C y el impacto que tuvo en los meses de inventario.

##### **4.4.1 Manejo de los artículos pertenecientes a las categorías A, B y C**

En la situación actual todo consumo genera un pedido, lo que no permite que los inventarios se mantengan o que se incrementen como fue analizado en el comparativo del inventario del año 2011 con el inventario del año 2012.

Derivado del análisis realizado con la implementación del sistema de inventarios se observa que las categorías de mayor demanda, es decir, las categorías A y B conforman el 33% de los artículos consumidos, constituidos por tóner, papel, partes y suministros de artes gráficas, totalizando un 82% de la inversión realizada. Por la importancia de estas categorías, el manejo de ellas debe seguir siendo el mismo, es decir, se deben hacer pedidos de acuerdo a la demanda que generan.

La clase C, constituye un 67% del total de artículos y representa un 18% de la inversión en inventario de partes y suministros.

La propuesta consiste en que los artículos consumidos de la Clase C no generen demanda y sean ordenadas contra pedido, de esta manera se estará reduciendo el inventario en un 18%, obteniendo con ello un ahorro anual de USD1, 096,519, este dato se muestra en el cuadro 11.

#### 4.4.2 Impacto en los meses de inventario con el Sistema ABC

Con la disminución de inventario de USD1,096,519 que se obtiene al prescindir de la clase C, se procede a calcular los meses de inventario tal como se muestra en el cuadro 13

**Cuadro 13**

#### **CÁLCULO DE LOS MESES DE INVENTARIO CON LA REDUCCIÓN OBTENIDA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ABC**

**Expresado en dólares americanos**

<b>Año 2011</b>	<b>Partes y Suministros</b>	<b>Consumo Anual</b>	<b>Meses de Inventario</b>
Inventario sin implementación	13,260,211	6,157,110	2.15
Reducción de inventario	-1,096,519		
Inventario con implementación	12,163,692	6,157,110	1.98

Fuente: Elaboración Propia.

Con la implementación del sistema ABC en el manejo de inventarios de partes y suministros se reducen los meses de inventario de 2.15 a 1.98.

Primero se resta del inventario de partes y suministros del año 2011, o sea USD13,260,211 menos USD1,096,519, se obtiene USD12,163,692. Este resultado se divide entre el consumo anual USD6,157,110 para obtener los meses de inventario igual a 1.98.

Para trasladar los meses de inventario a días, se multiplica 2.15 por 30 y se obtienen 64 días de inventario que es el tiempo en que no se mueve el inventario sin implementar el sistema ABC.

Implementando el sistema ABC se reducen los días de inventario a 59, es decir. 1.98 meses multiplicado por 30 días.<sup>40</sup>

#### **4.4.3 Proyección del inventario a un año utilizando los meses de inventario obtenidos con la implementación del sistema ABC**

Utilizando 1.98 meses de inventario, obtenidos con la implementación del sistema ABC, y utilizando los datos del año 2011 se obtiene la proyección del inventario del año 2013.

---

<sup>40</sup> Van Horne, Jame C. Administración Financiera. Pearson Educación, México 2000.

**Cuadro 14****PROYECCIÓN DEL INVENTARIO A UN AÑO**

Se utiliza 1.98 meses de inventario, expresado en dólares americanos

<b>Mes</b>	<b>Partes y Suministros</b>	<b>Consumo Mensual</b>
Enero	1,022,103	516,214
Febrero	923,698	466,514
Marzo	1,202,249	607,196
Abril	968,049	488,914
Mayo	1,103,727	557,438
Junio	1,091,778	551,403
Julio	930,041	469,718
Agosto	1,179,767	595,842
Septiembre	1,081,778	546,353
Octubre	787,531	397,743
Noviembre	957,954	483,815
Diciembre	942,403	475,961
<b>Total Anual</b>	<b>12,191,077</b>	<b>6,157,110</b>
<b>Promedio Mensual</b>	<b>1,015,923</b>	<b>513,092</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Para obtener el inventario proyectado de partes y suministros para el año 2013, se multiplican los meses de inventario por el consumo mensual obtenido del año 2011.

Para enero se tiene 1.98 multiplicado por USD516,214 obteniendo USD1,022,103. Sumando los resultados de cada mes se obtienen el inventario anual de USD12,191,077

Se puede observar en el cuadro 14 que el consumo anual es de USD6,157,11, con un promedio mensual de USD513,092.

#### 4.4.4 Comparación de los inventarios del año 2012 y el año proyectado

El cuadro 15 muestra las diferencias de las variables obtenidas en los inventarios durante el año 2012 la proyección realizada.

Se obtienen las siguientes columnas de comparación:

**Diferencia neta:** se obtiene restando el monto del año proyectado menos el monto del año 2012.

**Crecimiento en porcentaje:** se divide la diferencia neta entre el monto del año proyectado para obtener el porcentaje de disminución que se tuvo en este año en comparación con el año 2012.

**Cuadro 15**  
**COMPARATIVO DE LOS INVENTARIOS DEL AÑO 2012 Y EL AÑO PROYECTADO**  
**Expresado en dólares americanos**

Variables	2012	Año Proyectado	Variaciones	
			Diferencia Neta	Porcentaje
Partes y Suministros	15,466,366	12,191,077	-3,275,289	-26.87%
Consumo Mensual Promedio	943,247	513,092	-430,155	-83.84%
Meses de Inventario	2.46	1.98	-0.48	-24.36%
Días de Inventario	73.87	59.40	-14.47	-24.36%

Fuente: Elaboración Propia.

El cuadro 15 muestra las siguientes diferencias entre los años 2012 y el año proyectado:

- El monto anual de partes y suministros disminuyó en USD3,275,289 que representa un decrecimiento del 26.87% en el año proyectado con respecto al año 2012
- El consumo mensual promedio disminuyó en USD430,155, esto representa un decrecimiento del 83.84% en el año 2013 con respecto al año 2012
- Los meses de inventario bajaron de 2.46 a 1.98 (-0.48), representa una disminución del 24.36%
- Los días de inventario disminuyeron de 73.87 días a 59.4 días.

A partir de este análisis se observa que en la proyección mostrada el crecimiento de los inventarios de esta empresa cambió con la implementación del sistema ABC, es decir, los inventarios disminuyeron, la inversión que se necesita es menor y los inventarios adquiridos se mueven más rápido y la empresa obtuvo el retorno de su inversión en menos tiempo.

## CONCLUSIONES

1. Se confirma la hipótesis de investigación, en vista de que se comprobó que el diseño e implementación de un sistema de inventarios ABC, en las empresas del sector de impresión digital de la ciudad de Guatemala, proporciona una base eficiente para mejorar la administración de inventarios de partes y suministros, contribuye a la reducción de costos de manejo, mejora los niveles de rotación de inventarios, disminuye obsolescencia y fortalece el capital de trabajo.
2. El análisis del inventario de partes y suministros determinó un inventario para el año 2011 de USD13.3 millones, en tanto que para el año 2012 fue de USD 15.5 millones, equivalentes al 44% y 42% del inventario total, respectivamente. El crecimiento anual del inventario de partes y suministros fue del 14.26%, lo cual afecta negativamente el capital de trabajo.
3. Los meses de inventario establecidos en 2.28 (68 días) y 2.46 meses (74 días), exceden el nivel del sector establecido en 2 meses (60 días).
4. Las partes y suministros del sector, están constituidas por doce artículos: tóner, papel, partes o repuestos, suministros de artes gráficas, consumibles, suministros de impresoras, papeles especiales, cilindros, herramientas, compatibles, reveladores y otros materiales.
5. El análisis de la demanda de partes y suministros, medida a través del consumo de unidades, determinó que los artículos con niveles más altos de consumo, son los siguientes: tóner (37.3%), papel (19.5%), partes (18.7%), y consumibles (10.6%).
6. El análisis de la demanda de partes y suministros, medida a través de unidades monetarias, determinó que los artículos con niveles más altos de

consumo, son los siguientes: tóner (27.9%), papel (27.25%), partes (15.0%), y suministros de artes gráficas (12.2%), en tanto que consumibles tuvo un porcentaje de 11%.

7. La determinación de categorías de partes y suministros, fue la siguiente: Categoría A: tóner y papel; Categoría B: partes y suministros de artes gráficas; y, Categoría C: consumibles, suministros de impresoras, papeles especiales, cilindros, herramientas, otros materiales, compatibles y reveladores.
8. La clase A, constituida por las categorías de tóner y papel, representa el 16.67% de los productos y 55.04% del consumo total. La inversión en inventarios es de USD3.39 millones y está compuesta por 20,660 unidades.
9. La clase B, constituida por los categorías de partes, y suministros de artes gráficas, representa el 16.67% de los productos. Está compuesta por 7,515 unidades y representa un consumo anual de USD1.67 millones.
10. Las categorías A y B, representan un 82.19% del consumo total y una inversión de USD5.1 millones, compuestas por 31,306 unidades.
11. La clase C está constituida por las categorías de consumibles, suministros de impresoras, papeles especiales, cilindros, herramientas, otros materiales, compatibles y reveladores. Representa un 66.67% de los productos y un 18% del total del consumo total. Está compuesta por 8,205 unidades equivalentes a USD1.1 millones.
12. La gráfica de estratificación de categorías determinó que las categorías A y B representan el 16.67%, cada una (33.37% ambas), en tanto que la clase C representa el 66.67%.

13. Los resultados previstos del inventario ABC para la administración de partes y suministros revelan una disminución de USD 1.1 millones, comparativamente con el año 2011, y de USD 3.3 millones con respecto al año 2012.
14. El inventario proyectado de USD 12.2 millones, con base en el sistema ABC, reduce el índice de meses de inventario a 1.98 veces (59 días), mejorando el nivel establecido para el sector (2 veces, equivalentes a 60 días).
15. El análisis comparativo entre el inventario del año 2012 y el inventario proyectado con el sistema ABC, determinó una disminución de USD 15.5 a USD 12.2 millones, equivalente a una disminución de 26.9% (USD 3.3 millones), lo cual fortalece el capital de trabajo.

## RECOMENDACIONES

1. Con base en los resultados de la investigación realizada, se recomienda la implementación de un sistema de inventarios ABC, en las empresas del sector de impresión digital de la ciudad de Guatemala, en vista de que se determinó que proporciona una base eficiente para mejorar la administración de inventarios de partes y suministros, contribuye a la reducción de costos de manejo, mejora los niveles de rotación de inventarios, disminuye obsolescencia y fortalece el capital de trabajo.
2. Es importante continuar analizando la categorización de partes y suministros para mejorar los pronósticos de consumo y la administración de inventarios, de acuerdo al análisis de cambios en la demanda.
3. Se recomienda analizar la conveniencia de administrar la inversión en la adquisición de inventarios de artículos clase C, de acuerdo a requisiciones directas de los clientes, para reducir costos de inventarios y obsolescencia.
4. El sector de empresas de impresión digital debe impulsar estrategias de lanzamiento de nuevos productos, considerando el impacto en inventarios de partes y suministros, para la optimización de los mismos. Para el efecto, las áreas comerciales, logística y servicio técnico deben coordinarse adecuadamente y prever las necesidades de inventario.
5. Debe tratarse que los equipos permanezcan en el mercado, alrededor de cinco años, para evitar obsolescencia de los inventarios de partes y suministros y pérdidas operativas.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros:

1. Besley, Scott y Brigham, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera. Catorceava Edición. Cengage Learning Editores de S.A. de C.V. Dr. 2009.
2. Eitman, David K.; Stonenhill, Arthur L. y Moffett, Michel H. Las Finanzas en las Empresas Multinacionales. Octava Edición. Pearson Educación, México 2001.
3. Hernández, Sampieri; Collado, Hernández y Lucio, Baptista. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2010
4. Kozikowski, Zbigniew. Finanzas Internacionales. Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2007.
5. Levi, Maurice D. Finanzas Internacionales. Tercera Edición. Editorial. The McGraw-Hill, Companies, Inc., U.S.A. 2004.
6. Taggart, James H. y Mcdermott, Michael. La Esencia de los Negocios Internacionales. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1996.
7. Van Horne, Jame C. Administración Financiera. Pearson Educación, México 2000.
8. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, Escuela de Estudios de Postgrado. Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias.. Guatemala, Julio de 2009.

### Páginas de Internet:

9. El sistema de inventarios ABC. Disponible en red:  
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/abc.htm>, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 21 de febrero de 2013.

10. Estudio del sector de impresión digital en Guatemala. Disponible en red: [www.idc.com](http://www.idc.com), consultado el 20 de junio de 2012.
11. Funcionamiento de los sistemas de impresión digital. Disponible en red: <http://mimoriarty.wordpress.com/2011/12/21/sistemas-de-impresion-xerografia>. Consultado el 20 de Junio de 2013.
12. Historia de Xerox. Disponible en red: <http://www.icmrindia.org/casestudies/catalogue>. Consultado el 18 de febrero de 2012.
13. Obsolescencia del inventario. Disponible en red:
14. <http://icades.fceqyn.unam.edu.ar> Consultado el 21 de junio de 2013.  
Portafolio de servicios Xerox. Disponible en red: [www.xerox.com](http://www.xerox.com)  
Consultado el 21 de febrero de 2013.
15. Sistemas de impresión digital. Disponible en red: <http://www.infoportales.com/imprentas/categoria.asp?idcat=105>. Consultado el 20 de junio de 2013.

#### **Otros documentos:**

16. Directorio Regional IT NOW, Tecnología y Negocios en América Central y El Caribe. Guía de Proveedores de Tecnología y Telecomunicaciones. Página 70. Directorio Telefónico Páginas Amarillas de Guatemala, Páginas 275 a 279.
17. Directorio Telefónico Páginas Amarillas de Guatemala, Páginas 275 a 279.
18. Investigación realizada por: Instituto Universitario De Tecnología “Readic” Maracaibo, Estado Zulia, enero, 2012.
19. Manual de Procedimientos, Printer de Guatemala. Sistemas Gerenciales de Información. Capítulo 3.

20. Manual de Procedimientos, Ricoh de Guatemala. Sistemas Gerenciales de Información. Capítulo 2
21. Manual de Procedimientos, Xerox de Guatemala. Sistemas Gerenciales de Información. Página 145
22. Memoria de Labores Empresa Xerox. Capítulo Fundación en Guatemala. Año 1960.
23. NIC 21, Normas internacionales de Contabilidad año 2000. Marco conceptual para la presentación de los estados financieros.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**INVENTARIO DE PARTES Y SUMINISTROS, CATEGORÍA PAPEL**

PRODUCTO	CANTIDAD EN RESMAS	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Papel Bond Carta (8.5x11 75Hm.)	78	359.94	28,075.34
Papel Bond Carta (8.5x11 75Gm. 97% de Blancura IP)	3	6.51	19.54
Papel Bond Oficio (8.5x13 75Gm.)	54	474.81	25,639.80
Papel Bond Oficio ( Resma 8.5x13 75Gm. 500Hj.)	1,240	221.56	274,730.51
Papel Bond Oficio (8.5x13 75G 97% Blancura IP)	1	13.20	13.20
Papel Bond Carta (Resma 8.5 x 11 500Hj.)	3,888	233.45	907,660.61
Papel Bond Carta (Resma 8.5x11 75Gm. 500Hj.)	353	219.60	77,520.34
Papel Bond Carta (Resma 8.5x11 75Gm. 500Hj.)	948	262.11	248,476.07
Papel Calco Natural	2	131.44	262.89
Papel Copylaser Carta Verde 80grs	1	250.41	250.41
Papel Oficio	46	338.81	15,585.22
Papel Oficio Brasileño	18	6.43	115.69
Papel Súper Brillante Gloss (12x18 180Gm. 250Hj.)	1	53.99	53.99
Papel tamaño carta sisado a la mitad	25	238.40	5,960.04
Papel Tamaño Carta XBra	340	184.61	62,767.69
Papel Tamaño Oficio 8.5*13	104	257.42	26,771.94
	<b>7,102</b>		<b>1,673,903.27</b>

Fuente: Inventario de partes y suministros, al 31 de diciembre 2011

**ANEXO 2**  
**INVENTARIO DE PARTES Y SUMINISTROS**  
**CATEGORÍA TÓNER**

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD EN CAJAS</b>	<b>PRECIO UNITARIO (USD)</b>	<b>TOTAL (USD)</b>
Tóner C-20 Copycenter Digital	3,124	86.53	270,318.36
Toner Dc535/545, Cc232/238 Cc35/45/55 Wc5638 C2	2,297	95.88	220,227.59
Tóner Catridge Wcp4150	725	184.62	133,846.83
Tóner Rojo Dt180 C3	90	927.50	83,474.97
Tóner Negro Dt-6135,/ Dt180 C3	96	763.95	73,339.49
Tóner Negro 4595/4112	416	168.50	70,097.46
Tóner Para Impresora 3435 Dn	146	436.36	63,708.01
Tóner Para Wcp123 Y Wcp128 Dm%	503	123.41	62,074.52
Tóner Wc4250/Wc4260	353	142.50	50,302.59
High Capacity P3428	257	153.56	39,464.26
Tóner Wc3220	271	143.93	39,005.10
Tóner Negro P 4118	426	85.78	36,540.19
High Capacity Print Cart	196	165.61	32,459.77
Tóner Wcp 265 /C165.. Cc265/Cc275/Wc5665/Wc5675 C2	230	125.78	28,928.36
Tóner Amarillo Dc250 Dm%	189	117.87	22,277.16
High Capacity Print Cartridge, Phaser 3635Mfp	132	162.02	21,386.88

PRODUCTO	CANTIDAD EN CAJAS	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Tóner Cyan Dc250 Dm%	164	119.35	19,573.98
Tóner Magenta Dc250 Dm%	161	119.78	19,284.06
Black Tóner 21,000 Wcp7132	129	118.93	15,341.67
Black Toner (Dmo) For Workcentre 5225/5230	131	100.40	13,152.73
Tóner Negro Dc250 Dm%	167	77.88	13,005.46
Tinta Solida Colorqube Negro	105	123.76	12,994.45
Toner High Capacity Black P6180	48	248.03	11,905.34
Standard Capacity Print Cartridge P3117/P3122/P3124/P3125	138	81.24	11,210.76
Tóner C118 M18 Y M18l Dm%	151	69.50	10,494.95
<b>Total Parcial</b>	<b>10,645</b>		<b>1,374,414.93</b>
Otros Suministros	2,913		340,405
<b>Total</b>	<b>13,558</b>		<b>1,714,820.04</b>

Fuente: Inventario de partes y suministros, al 31 de diciembre 2011

**ANEXO 3**  
**INVENTARIO DE PARTES Y SUMINISTROS**  
**CATEGORÍA PARTES**

PRODUCTO	CANTIDAD EN CAJAS	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Fusor De 232 A 255	275	219.10	60,251.38
Unidad De Revelado Brunel/Leander/Alchemy	193	218.03	42,080.48
Módulo De Fusor Workcentre M-20	508	81.96	41,633.80
Banda Fotoreceptora Dt180	153	225.30	34,470.82
Fusor Assembly Wc4150	61	330.68	20,171.25
Cc45/55 Scanner Dm	25	701.48	17,537.06
Ensamble De Alimentación Bandejas 1 Y 2 De Leander	122	136.78	16,686.76
Fusor Para Brunel Y Leander	58	231.76	13,442.31
Kit Fuser 120V	50	207.66	10,382.95
Fuente De Alta Tensión Cc265 Dm%	41	231.19	9,478.93
Rodillo De Calor Dt180	40	224.05	8,962.05
Dicorotron M4050	108	81.05	8,753.85
Fusor Para Equipos C165	22	386.72	8,507.87
Roll Assy - Press Dt 180	27	307.93	8,313.99
Lvps Para Alchemy Wc245/Wc255 Dm%	30	259.27	7,778.07
Ensamble Inversor Cc35	27	273.97	7,397.20
Kit Fuser 120V	23	297.73	6,847.89
Scanner 32/38	9	748.45	6,736.05
Filtro Assy-F Dm% Dt180	62	107.66	6,674.83
Unidad De Revelado Para Wcp265 Dm%	26	253.73	6,597.00
Módulo De Fusor Wc5665/5675/5687	32	203.88	6,524.01
Disco Duro De Wc4150	23	275.44	6,335.02
Fusor M24 D%	24	244.93	5,878.21
Tray 1 And 2 Assembly Dm%	63	92.40	5,821.13
Ros Assembly Dt180	1	5,617.22	5,617.22
Tolva De Tóner Para Dc535Dc Dm% Código 2N02166 No Valido	43	124.65	5,359.98
Fru Printhead Wc9201	6	861.07	5,166.43
Image Bar Assy	1	4,724.90	4,724.90
Fuser Heather Roll Kit Wcc4595	20	234.73	4,694.59
Ibt Belt Kit	19	244.69	4,649.11
P/R Module Assy Dt180	1	4,477.39	4,477.39
Pre Reg Assy Sp	24	186.52	4,476.55
Kit - Led Bar	1	4,469.03	4,469.03
Lh Upper Chute	39	114.42	4,462.25
Cc45 / 55 Scanner Dm%	7	635.52	4,448.63
Motor B Alkemy 255	18	242.99	4,373.90
Top Cover Dadf Wcm 128	30	144.84	4,345.31
Duplex Assy A,B,	25	173.51	4,337.65

PRODUCTO	CANTIDAD EN CAJAS	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Exit Chaft Assembly	168	25.64	4,308.28
Cubierta De Bandeja 3 Leander,Alchemy, Brunel	46	93.30	4,292.01
Cabezal Print Head	3	1,410.95	4,232.86
Fuser (1 Fuser/Ct) X700	10	397.97	3,979.67
Ros M20	21	189.41	3,977.66
Tray 1 And 2 Paper Feed	30	127.12	3,813.71
Ur 4595	11	320.03	3,520.32
Scanner Spares	6	585.10	3,510.62
Fusor De Wcp123/133/128	20	169.70	3,393.97
Cubierta De Revelador Dc2240 Dm%	12	275.54	3,306.47
Developer Hsg Ymc Dc252	14	230.49	3,226.89
Unit - Side Sub Assembly	81	39.05	3,163.16
Panel Completo	6	526.49	3,158.93
Software Module Wc232	24	127.72	3,065.28
Rodillos Alimentadores Dadf Alchemy Cc265	67	43.37	2,905.71
Fuser Unit 110V Cru (1 Unit/Ct) Wcp7242	12	236.27	2,835.18
Doc Handler Feed Head Wc5675	62	45.10	2,796.43
Transporte De Papel Cc35 Dc535Dc	29	92.76	2,690.04
Puerta Izquierda. C165	26	102.16	2,656.23
Motor Principal Wc232	13	202.30	2,629.91
Nic Wcm20l Dm%	10	262.58	2,625.79
Chasis Wcm20 Dm%	33	78.93	2,604.85
Drum Cartridge Recondition Kit C118, C123, M118/118l/128	1	2,548.78	2,548.78
Fuser Belt Assy Dc5000	4	633.74	2,534.96
Fbt Cc35 Dm%	10	247.91	2,479.13
Kit - Developer K Wc7132	10	246.09	2,460.85
Pwb Principal De Wc4150	9	270.06	2,430.56
Transfer Belt Carrera	12	201.56	2,418.72
Pba Main Wcm20l	9	264.40	2,379.57
Std Capacity Drum Cartridge For Wc5225/5230 (1/Cartron)	12	192.96	2,315.47
Pwb Ess	4	570.61	2,282.42
Phn Ac Tarjeta Remota Dt-6135	4	559.29	2,237.15
Fusor Wc4250X	10	218.46	2,184.59
Scanner 265 / 65	2	1,081.94	2,163.88
User Interface Touch	13	164.40	2,137.15
Console Assy	3	710.14	2,130.41
Fuser Belt Dc1000	2	1,053.11	2,106.22
Iit Unit Wcm118	6	348.00	2,088.00
Fusor Wcp118 Dm%	11	189.63	2,085.95
Donor Roll Dt6135/Dt180	19	109.07	2,072.27
Xfer Belt Assy	8	258.29	2,066.29
Roll Assy - Tko Dc500	7	293.67	2,055.68
Dadf Wcp128/Wcp133	3	680.82	2,042.45
Hvac Modulo De Salida Dt6135	7	291.64	2,041.47

PRODUCTO	CANTIDAD EN CAJAS	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Fru, Reservoir	5	406.14	2,030.71
2Nd. Btr Ensemble Dc2240	9	221.07	1,989.60
Lvps	13	152.15	1,977.91
120V Fuser Assy	9	218.38	1,965.39
Hvps 32/38 Spar Wc238 232/238	10	196.02	1,960.25
Housing (Xc) Sp D%	46	42.57	1,958.22
Msi Lift Up Motor	18	107.52	1,935.44
Mec Exit Assy	32	58.58	1,874.40
Fusor Wc7328	6	310.26	1,861.53
Side Cover Assembly - Wc-4150	13	141.48	1,839.30
Gany 1.3 Board	2	915.38	1,830.76
Fusor Wcpe120I Dm%	21	86.97	1,826.31
Cepillo Dt180	7	260.05	1,820.35
Short Paper Path	19	95.21	1,809.07
Tray3 & 4 Feeder	16	112.02	1,792.35
Top Transport Ass USD	1	1,777.95	1,777.95
Pwba	3	592.28	1,776.85
Hdd For Alchemy	7	252.34	1,766.36
Unidad De Revelado De Dt-65	5	350.73	1,753.67
Kit Developer C Wc7132	7	247.67	1,733.72
Fusor P3450 Dm%	12	143.70	1,724.46
Tray 3 Horiz. Transport	7	244.74	1,713.19
Fuente Wcm 20 110V	19	90.14	1,712.65
Ensamble Alimentador M20	27	62.97	1,700.27
Drives`C` Spare	6	282.43	1,694.58
Lámpara	16	105.40	1,686.33
Control Panel Wcp123/128	4	418.19	1,672.75
Ibt Belt Unit	4	416.40	1,665.62
Fusor P3428	24	69.03	1,656.65
Bisagras M20 Dm%	30	54.95	1,648.52
Magnet Roll 6030/6050 USD	1	1,633.12	1,633.12
Kit-Donor Roll	2	814.06	1,628.12
Ensamble Del Inversor Para Una Dt180 USD	2	814.00	1,628.01
Dev Hsg Kit	9	180.32	1,622.88
Transport Assem Dt6135	5	323.77	1,618.86
Printer Pwb	8	202.27	1,618.15
Ui Pwb Wc238	6	266.91	1,601.46
Ope	4	398.31	1,593.25
Pressure Roll A	8	197.30	1,578.42
Rodillo De Registro Wm20I/M15	38	41.22	1,566.31
Toothed Belt For 22 Tappet Rod	3	513.79	1,541.38
Tray 3 Kit	4	384.87	1,539.46
Scanner Assembly C20, M20	4	383.78	1,535.14
Ess Wcp 128	2	752.66	1,505.32
Msi Assy A/B	8	187.25	1,497.99
Inverter Assy USD	2	746.19	1,492.39

PRODUCTO	CANTIDAD EN CAJAS	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Fusor Hana Wcp423/428	5	292.88	1,464.41
Fusor De Wcp412/M15 Dm%	13	112.58	1,463.50
Transport Assy Dt180 USD	1	1,462.78	1,462.78
Post Fuser Guid	40	36.47	1,458.67
Ros Assy (Y,M)	3	485.60	1,456.79
lot Cc35 / Cc45	8	180.63	1,445.07
Bandeja 4 Cc45 Dm%	5	285.69	1,428.43
Msi Assy A/V Sp Wc5675_Fa	7	201.26	1,408.82
Transfer Roll	3	468.98	1,406.95
Banda Xerografica Dt 100/120	7	199.78	1,398.43
Solenoid Assy-3	7	198.53	1,389.69
2Nd Btr Roll Dc252	5	276.59	1,382.95
Drive Assy-Pr	2	684.38	1,368.77
Pwb Assy	2	681.82	1,363.64
Main Drive Module	6	226.57	1,359.41
Toothed Belt For Transport Conveyor Short Cs	2	675.26	1,350.52
Cslb W/O240 Pwb Dt180	1	1,344.46	1,344.46
Kit De Mantenimiento P5500/P5550	5	267.96	1,339.81
Nic Wcm20l Dm%	6	222.78	1,336.67
Miop Ic Pwba Dt180	1	1,335.04	1,335.04
User Interface Assembly Wc4150	5	258.83	1,294.17
Copy Cartridge New In Plain Box 101R435 Wc5222/5225/5230	1	1,293.63	1,293.63
Drum Cartridge 013R00589 C118, C123, M118/118l/128	1	1,293.63	1,293.63
Roll Assy 2Nd Btr Dc5000	3	429.77	1,289.32
Feed Roll Wcp90	26	49.39	1,284.27
Feeder Assy Dt180	2	640.98	1,281.95
Dadh	3	426.89	1,280.68
Ccd Pwb 4595	3	418.84	1,256.52
Pwba, Hvac	3	417.95	1,253.85
Ensamble Alimentador Dc535 Bandejas 3 Y 4	5	247.62	1,238.08
Dadf Top Cover Wcm128 Dm%	15	81.36	1,220.44
Unidad De Revelado	4	304.93	1,219.73
Kit Developer M	5	241.38	1,206.91
Core 180 Pwba Para Una Dt180	5	239.36	1,196.79
Tray 3 Assembly	8	149.36	1,194.90
Lower Frame Wcp123	11	107.33	1,180.63
Rodillo De Alimentación Adf De Leander	36	32.57	1,172.36
Montaje De Cuchilla Modelo 6050	4	292.83	1,171.30
Ibt Cleaner Dc250	9	130.11	1,171.00
Drum Belt Colorqube	24	48.36	1,160.57
Tray Feede	4	287.49	1,149.97
Greyphni lotc -Pw	3	381.31	1,143.92
Dadf Assembly Cc118	1	1,133.44	1,133.44
Fusor Wcp420 Dm%	4	283.06	1,132.23

PRODUCTO	CANTIDAD EN CAJAS	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Lric Pwba Dt180	1	1,127.50	1,127.50
Actuator Assy-X	7	160.74	1,125.19
Exit Assembly De Wc4150	11	102.05	1,122.56
Wire Mod Assy Dt180 Dm%	17	65.94	1,121.04
Lvps 32-55 (Spa)	4	275.80	1,103.20
Registration Transport Assembly	5	219.17	1,095.86
High Altitude Kit	1	1,091.17	1,091.17
Power Suply	6	181.29	1,087.73
Puerta Lateral Wcp420	6	179.55	1,077.30
Ejector Assembly	10	107.19	1,071.88
Motor Gear 60Hz	1	1,057.80	1,057.80
Pkg Assy lbt Belt Dc5000	4	263.23	1,052.92
Lvps Wc238	4	260.66	1,042.64
Ros C,K Dc250 Dm%	2	517.60	1,035.20
Apple Ipad 2 32Gb White	1	1,029.05	1,029.05
Iit Unit Wcm118	1	1,023.23	1,023.23
Ensamble De Correa lbt Dc3535	2	511.37	1,022.73
Iod Assy	8	127.66	1,021.32
Stapler Assy Head D2 Finisher	2	510.28	1,020.57
Inverter Assembly Wc5645	4	254.78	1,019.13
Kit De Rodillo De Alimentacion De Bandeja	18	56.31	1,013.60
	4,040		713,723.92
Otros Repuestos	2,767		210,164.30
<b>Total General</b>	<b>6,807</b>		<b>923,888.21</b>

Fuente: Inventario de partes y suministros, al 31 de diciembre 2011

**ANEXO 4**  
**INVENTARIO DE PARTES Y SUMINISTROS**  
**CATEGORÍA SUMINISTROS DE ARTES GRÁFICAS**

PRODUCTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
20L Kodak 1080 Thermal Plate Developer	2	218.52	437.03
Cubeta De 18 Kgs De Tinta Negra	1	174.52	174.52
Cubeta De 5 Gal De Barniz U.V. Digital Gloss	1	3,897.11	3,897.11
Filtro 150 Micrones 10" Largo Caja 12 Unid	13	27.94	363.26
Filtro De 25 Micrones De 20" De Largo Caja De 6 Unidades	13	26.92	349.98
Mantilla De Caucho P/Solna D-200 25 1/16 X 35 7/16 X 1.9	3	788.63	2,365.89
Pat Placa Swd45 20 0585 0914 S Se002 Unidad Goss	3	1,466.06	4,398.17
Pat Placa Swd45 Unidad 0610 0914 M 20 Solna D200	7	8,697.76	60,884.29
Pat Placa Swd45 Unidad 0708 0921 30 Miller Invicta	4	783.59	3,134.36
Pat Placas Elecxd 30 0557 0743 M Se000 0050 P1 S Kba	4	1,669.68	6,678.74
Pat Placas Elecxd 15 0400 0510 M Se000 0100 P1 S Gto52	6	647.22	3,883.35
Pat Placas Swd45 14 0279 0470 M Se002 0100 P1 C Abdick360	24	152.11	3,650.62
Pat Placas Swd45 14 0400 0511 M Se002 0100 P1 C Gto52	49	395.32	19,370.69
Pat Placas Swd45 20 0610 0914 M Solna D200	2	30,468.91	60,937.81
Pat Placas Swd45 30 0605 0745 M Se002 0030 P1 C Shinohara	1	18,762.46	18,762.46
Pat Placas Swd45 30 0605 0745 M Se002 0030 Unidad Shinohara	3	6,254.15	18,762.45
Pat Placas Swd45 30 0616 0724 M Se002 0030 P1 C Kors	40	509.20	20,367.99
Pat Placas Swd45 30 0785 1030 S Se002 0030 P1 C Roland 600	49	1,317.43	64,554.00
Pat Placas Swd45 30 0790 1030 M Se002 0030 P1 C Speedmaster	21	2,072.47	43,521.90
Pat Placas Swd45 14 0370 0451 M Se002 0100 P1 C Gto46	6	163.86	983.15
Pat Placas Swd45 20 0585 0914 S Se002 0030 P1 C Goss	1	4,398.22	4,398.22
Pat Placas Swd45 20 0603 0730 M 0030 P1 C Roland Favorit	1	2,495.04	2,495.04
Pat Placas Swd45 30 0605 0740 M Se002 0030 P1 C Roland 200	28	325.59	9,116.64
Pat Placas Swd45 30 0676 X 0740 M Se 002 0030 P1 C	23	564.36	12,980.38

PRODUCTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Roland 30			
Pat Placas Swd45 30 0708 0921 0030 P1 C Miller Invicta	1	3,188.69	3,188.69
Pat Placas Swd45 30 0770 1029 S Se002 0030 P1 C Speedmaster	12	1,030.72	12,368.60
Pat Placas Swd45 Unidad 0603 0730 M 20 Roland Favorit	4	613.21	2,452.84
Pat Placas Tnwgld 20 0568 0889 S Se002 Unidad	26	5,830.64	151,596.61
Pat Placas V Prnt 15 0400 0511 M Se002 0100 P1 O Gto52	11	461.98	5,081.75
Pat Placas V Prnt 15 0459 0525 M Se002 0050 P1 Speedmaster 5	8	271.69	2,173.56
Pat Placas V Prnt 30 0550 0650 M Se002 0050 P1 Kord	15	3,461.30	51,919.49
Pat Placas V Prnt 30 0605 0745 M Se002 0050 P1 Roland 200	6	238.42	1,430.53
Pat Placas V Prnt 30 0615 0724 M Se002 0050 P1 O Kors	11	917.39	10,091.26
Pat Placas V Prnt 30 0785 1030 M Se002 0030 P1 O Speedmaster	4	444.17	1,776.67
Pat Plancha Offset Sw45L Cja 30P 791 X 1029 012 Gs	3	1,959.65	5,878.95
Pat Plancha Offset Swd45 XI Cja 60P 21-5/8"X25-5/8"012"Gm	12	1,041.37	12,496.47
Pat Plancha Offset Swd45 Cja 100P 14-9/16"X17-3/4"0055"Gm	2	168.23	336.46
Peachimetro De Bolsillo Hanna Digital Hi 98108	1	269.20	269.20
Placas Swd45 30 0549 0651 M Se002 0060 P1 C Kord	67	1,203.50	80,634.81
Plancha Electra Excel Xd 790X1030 030 Msb002 P.30	2	1,576.37	3,152.75
Químico Borrador De Planchas Offset Deletion Pen Caja De 01U	3	4.89	14.68
Químico Borrador De Planchas Offset Deletion Pen Caja De 12U	2	47.09	94.19
Químico 20L Kodak 206 Violet Developer	6	173.55	1,041.31
Químico 20L Kodak 206R Violet Replenisher	18	169.84	3,057.04
Químico 20L Kodak 1080 Thermal Plate Developer	22	232.34	5,111.40
Químico Ea 20L 980 Regenerator	66	71.77	4,736.95
Químico Ea 20L Kpg 980 Thermal Developer	53	137.08	7,265.14
Químico Ea 5G 850S Plate Fin Gum	29	87.16	2,527.69
Químico Kodak Goldstar Premium Plate Dev 20L	8	152.51	1,220.08
Químico Limpiador De Planchas Offset Pr-500 1Lt (Multi 1	3	15.49	46.47
Químico Solución Electroestática Azul	2	22.70	45.39
Revelador Kodak Goldstar Premium 5 Gal	3	112.74	338.22
Tonel De Tinta Negra A Base De Soya (Kg)	3	3,721.19	11,163.56
<b>Total General</b>	<b>708</b>		<b>747,978.78</b>

Fuente: Inventario de partes y suministros, al 31 de diciembre 2011

**ANEXO 5**  
**INVENTARIO DE PARTES Y SUMINISTROS**  
**CATEGORÍA CONSUMIBLES**

PRODUCTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Smart Kit Drum Wc4150	316	348.29	110,058.91
Módulo De Cilindro y Cuchilla Workcentre M20	1,078	75.65	81,549.49
Módulo De Impresión Alchemy 245/255/265/275	315	235.82	74,283.19
Módulo De Copiado Para C165 Dm%	270	203.61	54,974.99
Módulo De Impresión Color Dc250 Dc260 Dm%	164	239.70	39,311.08
Xerographic Module Dc535/545	142	219.39	31,153.88
Pkg Assy Drum 4595	86	340.58	29,289.61
Drum Cartridge Wc4250/Wc4260	103	272.62	28,079.65
Cru Para Hana Dm%	115	204.70	23,540.74
Print Cartridge 3535/M24 Dm%	138	161.64	22,305.80
Módulo De Impresión Dt65 Dm%	64	297.51	19,040.78
Drum (Yield 40,000 At Full Color & 80,000 At Full B/W 7132	86	217.68	18,720.27
Cru Ct Para Pe220D	210	79.62	16,719.98
Módulo De Impresión Alchemy 232/238	78	206.75	16,126.18
Módulo De Impresión Negro Dc250	53	281.35	14,911.48
Cru P3420	122	115.22	14,056.44
Hi Cap Drum Cartridge For Wc5225/5230	58	223.95	12,989.30
Tambor Para P5500Dn P5550	42	273.66	11,493.76
Cardiff Cru 5.5K Pe120 Dm%	118	92.64	10,931.00
Color Drum Cartridge Dc5000	27	303.21	8,186.74
Pkg Assy Drum 3545 / 7328	36	180.05	6,481.98
Drum Cartridge M2636 Unique On Copeland Base On 65% Black	27	181.05	4,888.37
Color Drum Mn (Ct) X700	19	250.18	4,753.36
Módulo De Impresión Para Wc5020	35	130.27	4,559.52
Modulo Para Wcp420 Dm%	32	142.35	4,555.28
Módulo De Impresión Para Wcp412/M15 Dm%	41	71.12	2,915.83
Black Drum Mn (Ct) X700	8	295.82	2,366.54
Drum Cartridge Wc7425/7428/7435	11	203.39	2,237.32
Cru Dc332/Dc440St	4	234.60	938.41
Black Drum Cartridge Dc5000	4	224.55	898.20
Module 110V Dc12	3	262.06	786.17
Tambor De Imagen Amarillo P7300 (30,000 Páginas)	3	222.32	666.97
Módulo Xerográfico Wc5638	3	153.80	461.39

<b>PRODUCTO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>PRECIO UNITARIO (USD)</b>	<b>TOTAL (USD)</b>
Tambor De Imagen Magenta P7300 (30,000 Páginas)	2	218.11	436.21
Módulo 5830 /5334	2	166.51	333.03
Cardiff Cru 5.5 K Pe114	5	60.54	302.71
Cru Printer N2125	2	102.23	204.45
Cyan Drum Cratridge	3	63.55	190.65
Tambor De Imagen Negro P7300 (30,000 Páginas)	1	157.14	157.14
Módulo Xerográfico	6	1.00	6.00
Cilindro	3	1.00	3.00
Modulo	3	1.00	3.00
Módulo De Impresión	1	1.00	1.00
Total General	3,839	0.00	674,538.11

Fuente: Inventario de partes y suministros, al 31 de diciembre 2011

**ANEXO 6**  
**INVENTARIO DE PARTES Y SUMINISTROS**  
**OTRAS CATEGORÍAS**

	<b>Clasificación de Artículos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Total Anual (USD)</b>
1	Suministros de Impresoras	714	109,768
2	Papeles Especiales	1,350	106,185
3	Cilindros	518	96,860
4	Herramientas	392	48,277
5	Otros Materiales	1,041	31,560
6	Compatibles	156	16,199
7	Revelador	195	13,133
	<b>Total General</b>	<b>4,366</b>	<b>421,981</b>

Fuente: Inventario de partes y suministros, al 31 de diciembre 2011

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
1	Datos obtenidos del inventario	26
2	Determinación de la participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario	28
3	Segmentación de artículos en categorías	30
4	Inventario de partes y suministros	62
5	Resumen del inventario, año 2012	64
6	Análisis comparativo de los inventarios de los años 2011 y 2012	65
7	Consumo de partes y suministros, costo total y costo unitario	67
8	Consumo de partes y suministros, año 2011	69
9	Determinación de los porcentajes de participación del consumo de partes y suministros, año 2011 (unidades)	70
10	Determinación de los porcentajes de participación del consumo de partes y suministros, año 2011 (USD)	72
11	Determinación de categorías A,B, C con base en el consumo de partes y suministros, año 2011	73
12	Datos para construir la gráfica de categorías A, B y C	74
13	Cálculo de los meses de inventario con la reducción obtenida de la implementación del sistema ABC	77
14	Proyección del inventario a un año utilizando los meses de inventario obtenidos	78
15	Comparativo de los inventarios del año 2012 y el año Proyectado	80

**ÍNDICE DE GRÁFICAS**

<b>Gráfica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Participación de mercado del sector de impresión digital en Guatemala	10
2	Determinación de clases A,B, C	31
3	Estratificación de clases A, B, Y C	75