



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Artes en Gestión Industrial

**USO DE SISTEMAS DE CÓDIGO DE BARRAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA
UNIDAD PERIFÉRICA ZONA 11 IGSS, EN EL ÁREA DE FARMACIA**

Ing. Lester Alexander Aguilar Estrada

Asesorado por la MA. Inga. Ericka Nathalie López Torres

Guatemala, noviembre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**USO DE SISTEMAS DE CÓDIGO DE BARRAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA
UNIDAD PERIFÉRICA ZONA 11 IGSS, EN EL ÁREA DE FARMACIA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE
POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA POR

ING. LESTER ALEXANDER AGUILAR ESTRADA
ASESORADO POR LA MA. INGA. ERICKA NATHALIE LÓPEZ TORRES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

MAESTRO EN ARTES EN GESTIÓN INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Mtra. Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Mtra. Aura Marina Pérez Rodríguez
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
SECRETARIO	Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**USO DE SISTEMAS DE CÓDIGO DE BARRAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA
UNIDAD PERIFÉRICA ZONA 11 IGSS, EN EL ÁREA DE FARMACIA**

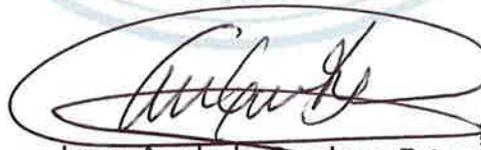
Tema que me fuera asignado por la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 10 de abril de 2015.


Ing. Lester Alexander Aguilar Estrada

DTG. 581.2019

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **USO DE SISTEMAS DE CÓDIGO DE BARRAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA UNIDAD PERIFÉRICA ZONA 11 IGSS, EN EL ÁREA DE FARMACIA**, presentado por el **Ingeniero Lester Alexander Aguilar Estrada**, estudiante de la **Maestría en Artes en Gestión Industrial** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



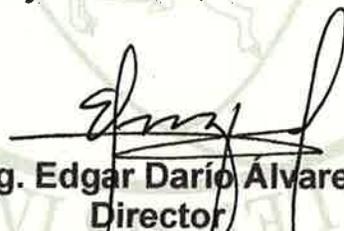
Guatemala, noviembre de 2019
AACE/asga

EEPM-1092-2019

En mi calidad de Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen y verificar la aprobación del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística al Trabajo de Graduación titulado: **“USO DE SISTEMAS DE CÓDIGO DE BARRAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA UNIDAD PERIFÉRICA ZONA 11 IGSS, EN EL ÁREA DE FARMACIA”** presentado por el Ingeniero Industrial **Lester Alexander Aguilar Estrada** quien se identifica con Carné **200960019**, correspondiente al programa de Maestría en Artes en Gestión Industrial; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Mtro. Ing. Edgar Dario Alvarez Coti
Director

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala



Guatemala, noviembre de 2019

Como Coordinador de la Maestría en Artes en Gestión Industrial doy el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado: **“USO DE SISTEMAS DE CÓDIGO DE BARRAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA UNIDAD PERIFÉRICA ZONA 11 IGSS, EN EL ÁREA DE FARMACIA”** presentado por el Ingeniero Industrial **Lester Alexander Aguilar Estrada** quien se identifica con Carné **200960019**.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Mtro. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador de Maestría
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, noviembre de 2019

Guatemala, noviembre de 2019

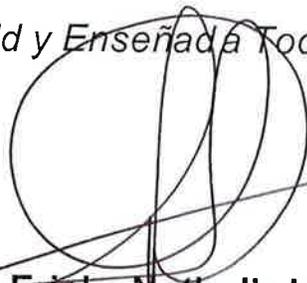
Maestro
Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
USAC – Facultad de Ingeniería
Presente.-

Estimado Mtro. Álvarez:

En mi calidad como Asesora del Ingeniero Industrial **Lester Alexander Aguilar Estrada** quien se identifica con Camé **200960019** procedo a dar el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado: **“USODE SISTEMAS DE CÓDIGO DE BARRAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA UNIDAD PERIFÉRICA ZONA 11 IGSS, EN EL ÁREA DE FARMACIA”** quien se encuentra en el programa de Maestría en Artes en Gestión Industrial en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Ericka Nathalie López Torres
Ingeniera Industrial
Colegiada No. 10.612

Mtra. Inga. Ericka Nathalie López Torres
Asesora

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la vida y las bendiciones a lo largo de toda mi vida.
Virgen Santísima	Por siempre interceder por mí.
Mi papá	Victor Manuel Aguilar, por ser ese ejemplo de vida, por tu apoyo incondicional.
Mi mamá	Gloria Isabel Estrada, por tu apoyo, tu ejemplo, tu tiempo y sobre todo, por tu amor y por ser ese pilar fundamental en mi vida, infinitamente agradecido contigo.
Mi esposa	Maria Alejandra Delgado, gracias por siempre estar en los buenos y malos momentos, sos mi inspiración.
Mi hijo	José Alejandro Aguilar, por ser mi motivación diaria.
Mi hermano	Marvin Javier Aguilar, por ser ese amigo y apoyo en mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	<i>Alma mater</i> , donde pude desarrollar mi pensamiento académico.
Facultad de Ingeniería	Donde adquirí los conocimientos para desarrollarme como profesional.
Ing. Cesar Akú	Por ser un profesional que ha guiado mi vida, un amigo incondicional que me ha apoyado y orientado, no solo académicamente, sino también en el diario vivir (q.e.p.d.).
Mis amigos de la Universidad	Por estar en las buenas, en las malas y poder compartir momentos inolvidables a lo largo de la carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
TABLAS.....	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN.....	IX
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS.....	XI
OBJETIVOS.....	XV
RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Información del instituto.....	1
1.2. Organigrama general.....	3
1.3. Concepto.....	5
1.4. Antecedentes.....	6
1.5. Protección.....	7
1.6. Programa de Invalidez Vejez y Supervivencia (IVS).....	8
1.7. Beneficios.....	11
1.8. Funciones.....	11
1.9. Situación Institucional.....	12
1.10. Servicios prestados.....	13
2. MANEJO DE INVENTARIOS.....	15
2.1. Inventarios.....	15
2.2. Tipos de inventarios.....	15

2.3.	Método PEPS.....	18
2.4.	Método UEPS	18
2.5.	Método promedio ponderado	18
2.6.	Costo de almacenaje.....	19
2.7.	Código de barras.....	20
2.8.	Código EAN-13	21
2.9.	Código EAN-8	23
2.10.	Código DUN-14.....	24
2.11.	Código UPC-A.....	25
2.12.	Código UPC-E.....	25
2.13.	Codificación de las unidades de distribución.....	25
2.14.	Pronósticos	29
2.15.	Almacenamiento	30
2.16.	Políticas de almacenaje	31
3.	NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE CÓDIGOS DE BARRAS... 33	
3.1.	Tipos de tecnologías para almacenaje.....	33
3.2.	Enfoque.....	33
3.3.	Aplicación de tecnologías en la cadena logística	33
3.4.	Código de barras.....	34
3.4.1.	Historia del código de barras.....	34
3.4.2.	Funcionamiento del código de barras	35
3.4.3.	Integración con los sistemas de información.....	35
3.4.4.	Tipos de código de barras	35
3.4.5.	Ventajas del código de barras	37
3.5.	Radio frecuencia	38
3.5.1.	Fundamentos de radio frecuencia	39
3.5.2.	Cadena de suministro y la radio frecuencia.....	39
3.6.	Justificación de una plataforma de código de barras	39

4.	LOGÍSTICA	41
4.1.	Historia de la logística.....	41
4.1.1.	Orígenes de la logística	42
4.1.2.	La logística utilizada	43
4.2.	La cadena de suministro.....	43
4.2.1.	Principios de la cadena de suministro	43
4.2.2.	Modelos de la cadena de suministro	44
4.2.3.	Componentes de la cadena de suministro.....	45
4.2.4.	Pronósticos	45
4.3.	Almacenes.....	46
4.4.	¿Cómo se realiza el almacenamiento?	47
4.5.	Administración del almacén.....	47
4.5.1.	Levantamiento de Inventarios.....	47
4.5.2.	Políticas de almacén.....	48
4.6.	Operadores logísticos.....	48
4.6.1.	Documentación.....	49
5.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
6.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	53
6.1.	Descripción del estado situacional	53
6.1.1.	Análisis FODA	58
6.2.	Identificación de los procedimientos para el manejo de inventarios en el área de farmacia.....	62
6.3.	Análisis de los factores críticos que existen el área de farmacia para el ingreso y egreso de medicamentos	63
6.4.	Determinar la propuesta de un medio electrónico para mejorar el control de inventarios.....	64
6.5.	Factibilidad de los métodos propuestos.....	76

6.6.	Medidas de desempeño con inventarios actuales.....	76
6.6.1.	Minimización de costos	76
6.7.	Ventajas	77
6.8.	Desventajas	78
7.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	79
	CONCLUSIONES.....	81
	RECOMENDACIONES	83
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
	APÉNDICES.....	91

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama general.....	4
2.	Código ITF 14.....	26
3.	Código de barras EAN/UCC 128.....	28
4.	Terminal móvil de radiofrecuencia.....	38
5.	Hojadecontrol diario.....	49
6.	Gráfico de Pareto	57
7.	Análisis FODA	59
8.	Distribución de área farmacéutica	60
9.	Datamax I4208 Barcode Printer	66
10.	Lector de código de barras.....	66
11.	Lectores de código de barras con memoria	67
12.	Terminales.....	67
13.	Zonas de almacenamiento por rotación	77

TABLAS

I.	Estructura del código UPC	20
II.	Estructura del código UPC-12.....	21
III.	Código de países.....	22
IV.	Estructura del EAN-13.....	22
V.	Estructura del código EAN-8	23
VI.	Estructura del código DUN 14	24
VII.	Código ITF 14.....	27

VIII. Código de barras EAN/UCC 128	28
IX. Análisis de Pareto.....	56
X. Tiempos de espera.....	61
XI. Demanda mensual por laboratorio	62
XII. Categoría A	68
XIII. Categoría B	73
XIV. Categoría C	74

GLOSARIO

Análisis ABC	Método de clasificación de inventarios.
Control de inventario	Técnica que permite la existencia de los productos a niveles deseados.
Invalidez	Situación de una persona afecto de incapacidad permanente o temporal, por consecuencia pérdidas anatómicas o funcionales.
Inventario	Relación de los bienes y derechos que posee una empresa en un momento dado.
Logística	Técnica que estudia los medios de transporte y aprovisionamiento de materiales, materia prima, producto terminado.
Materia prima	Materia extraída de la naturaleza y que se utiliza en una planta de producción para elaborar materiales que se convierten en bienes.
Pronóstico	Proceso de estimación en situaciones de incertidumbre.
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

IVS

Programa de Invalidez Vejez y Supervivencia

RESUMEN

La implementación del sistema de código de barras en el área de la Unidad Periférica del IGSS, zona 11, surge con la necesidad de actualizar y fortalecer la tecnología en el área de farmacia específicamente en el almacenaje, manejo de los medicamentos, preparación y despacho de los mismos a los afiliados, debido a que se conocen reportes de pérdidas de medicamentos, por fechas de vencimiento y extravío en las bodegas, lo cual genera inconformidad por parte de los afiliados, esto trae como consecuencia, quejas ante diferentes instancias por la falta de los mismos. Este tema se desarrolla bajo la línea de investigación de administración de operaciones y manejo de inventarios.

Al no contar con procedimientos para el ingreso de las medicinas a bodega, genera descontrol, al grado que no se sabe con exactitud la fecha de ingreso, cantidades y proveedor. Este estudio tiene como objetivo proponer el uso de sistemas de códigos de barras, para tener un manejo eficiente de los inventarios y del manejo de las medicinas en el área de farmacia de la unidad periférica.

Dentro de los resultados obtenidos, se definen los procesos en el área de farmacia de distribución y almacenamiento, eliminando dentro de la misma, actividades que no agregan valor. En la implementación de mejoras, se establecen proyectos, entre ellos, la utilización de nuevas tecnologías tales como el uso de código de barras, clasificación de inventarios con respecto a su rotación y fechas de caducidad y el uso de sistemas electrónicos, para la lectura

de códigos de barras, demostrando su funcionalidad reduciendo pérdidas de medicamentos y tiempos en la entrega de los mismos.

Se concluye dándole la importancia de implementar nuevas tecnologías para mejorar el sistema de administración de la Unidad Periférica del IGSS en el área de farmacia, dando las herramientas necesarias para tomar la decisión de invertir en un sistema de código de barras, con el cual se optimizará no solo el manejo de los medicamentos, sino también en el servicio al afiliado.

Dentro de las recomendaciones, se menciona que es necesario que los encargados de compras, distribución y almacenaje, deben darle seguimiento y control a los medicamentos de acuerdo al análisis de cambios de la demanda, lo cual permitirá encontrar más oportunidades de mejora en los mismos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS

La unidad periférica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de la zona 11, tiene como finalidad además de proveer servicios médicos, facilitar los medicamentos que los pacientes necesiten, siempre tomando en cuenta la calidad y el servicio al afiliado. Para esto, en la unidad de farmacia se han realizado diversidad de análisis, con el fin de obtener soluciones al manejo adecuado de los inventarios. Sin embargo, estos esfuerzos no han logrado los resultados esperados; ya que existe una un problema en el manejo y el control de los medicamentos.

Descripción del problema

En el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, los medicamentos deben de tener un manejo adecuado dentro de la farmacia, pues estos tienen fecha de caducidad, temperatura a la cual se deben mantener y ciertas especificaciones como ambiente al cual no se deben exponer.

La falta de un control adecuado por parte del personal encargado de los mismos es un factor determinante para que los medicamentos al momento de serles entregados a los afiliados estén en buenas condiciones y logren cumplir con el fin para el cual fueron creados.

Formulación del problema

¿Cómo se puede mejorar el manejo de inventarios de medicamentos en el área de farmacia de la unidad periférica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de la zona 11?

- Preguntas de investigación
 - ¿Qué procesos se hacen para el manejo de inventarios tiene la Unidad Periférica en el área de farmacia?
 - ¿Qué factores críticos presenta el manejo de inventarios que realiza la institución?
 -
 - ¿Qué beneficios tiene la utilización de un medio electrónico para llevar el control de los inventarios?

Delimitación del problema

El estudio va dirigido a la Unidad Farmacéutica de la Periférica del IGSS zona 11, la cual posee controles internos que son llevados en los sistemas de información, la función es desempeñada de una forma deficiente, se presta para alteraciones de documentos y mala distribución, es por ello que existen herramientas de automatización como lo es el código de barras y la incorporación de los estándares GS1, los que pueden contribuir a disminuir los tiempos utilizados en realizar los registros de productos, validaciones, así como incorporar controles para el manejo de inventarios, registros en los sistemas de información y despacho en farmacia.

- Alcance de tiempo: el estudio se desarrolla durante un lapso de tiempo de 11 semanas.
- Alcance de espacio: se da en las instalaciones del área de farmacia ubicada dentro de la Unidad Periférica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, ubicada en la zona 11.
- Exploración del problema: se describe cómo afecta no contar con un sistema de inventarios y codificación de productos.
- Método exploratorio: este método se utilizará para detallar la situación y las condiciones en que se encuentra la Unidad Farmacéutica de la Periférica del IGSS, zona 11.
- Aplicabilidad de los resultados: estos son válidos y aplicables a la bodega de la Unidad Farmacéutica de la Periférica del IGSS, zona 11, por sus funciones realizadas. Los resultados esperados es tener un control digital de los inventarios, por medio de la utilización de código de barras.

OBJETIVOS

General

Propuesta del uso de código de barras, en la gestión de inventarios en la Unidad Periférica IGSS, en el área de farmacia.

Específicos

1. Identificar los procedimientos para el manejo de los inventarios en el área de farmacia.
2. Analizar los factores críticos que existen en el área de farmacia, para el ingreso y egreso de medicamentos.
3. Determinar las ventajas de proponer un medio electrónico, para mejorar el control de los inventarios.

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

El enfoque es mixto, las variables a utilizar en esta investigación son de tipo cualitativo y cuantitativo, porque se utilizan indicadores que se aplican en el trabajo de investigación para realizar la medición correspondiente de los resultados que se obtienen, así determinar la relación entre las variables estudiadas.

El diseño de la propuesta es no experimental, no se realizan pruebas de laboratorio ni experimentos, se analizan los procesos actuales para que se adapten al uso de sistemas de código de barras.

El tipo de estudio es descriptivo, se define la utilización de capítulos para identificar la situación actual que atraviesa el área de bodega, así como las propuestas de mejora, la cual es la utilización de código de barras para automatizar el proceso de control de inventarios.

El alcance de la propuesta es descriptivo, dejando documentados los procesos de distribución, almacenaje y manejo de los medicamentos que se tienen, se realiza mediante tomas de inventarios físicos, recepción de las medicinas y distribución de las mismas.

La muestra fue aleatoria, se toman en cuenta medicamentos, analizando las operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de los mismos, además de todo el trámite que esto conlleva.

INTRODUCCIÓN

La sistematización para establecer una estrategia de inventarios es un elemento clave para el éxito de toda empresa. La estrategia de inventarios debe ser eficiente y eficaz, ya que con base a ella se realizarán los pedidos necesarios, si estos se realizan de forma inadecuada se perderán recursos monetarios ya sea por escasez o por exceso de medicamentos, para este caso. Los encargados de la elaboración de pedidos deben de tener conocimiento de las estrategias de inventarios que existen para determinar cuál de ellas es la que más se adecua a sus necesidades.

La presente investigación se realiza, debido a la deficiencia para el manejo y el control de los medicamentos, esto conlleva a la pérdida de productos y descontento de los afiliados.

La importancia de la implementación de un sistema de código de barras es para obtener un manejo eficiente y eficaz de los medicamentos en el área de bodega, esto con el fin de mantener en *stock* los medicamentos solicitados por los afiliados.

El trabajo de investigación se realizó en tres capítulos, para su mejor comprensión y aplicación:

En el capítulo uno, se describe la entidad hospitalaria, los servicios que presta, la visión y misión, para determinar hacia dónde están orientados los servicios.

En el capítulo dos, se describe la presentación de resultados al implementar un proceso automatizado para las Bodegas de Farmacia, combinando la implementación de controles, basados en el sistema de identificación estándar GS1 y un sistema automatizado para la captura de información.

En el capítulo tres, se determina en la discusión de resultados con base a los estudios realizados y presentados, se evidenciaron los procesos que tienen mayor impacto en el área farmacéutica de la Unidad Periférica del IGSS, zona 11, específicamente en el área de bodega.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Información del instituto

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) es una institución del Estado de Guatemala, que tiene como función principal dar satisfacción a un determinado tipo de derechos económicos y sociales, reconocidos constitucionalmente para los trabajadores guatemaltecos -derechohabientes-. Fue creado el 30 de octubre de 1946, bajo el gobierno de Juan José Arévalo y ratificado con la constitución de 1985. (Folleto informativo del IGSS, 2009, p.10)

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social fue creado de manera oficial el 30 de octubre de 1946, cuando el Congreso de la República de Guatemala emite el Decreto 295, referido a la Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Fue el gobierno del presidente Juan José Arévalo, quien gestionó el arribo al país de dos técnicos en materia de Seguridad Social, quienes hicieron un estudio de las condiciones económicas, geográficas, étnicas y culturales de Guatemala. El resultado de este estudio lo publicaron en un libro titulado Bases de la Seguridad Social en Guatemala

Al promulgarse la Constitución de la República de Guatemala en aquel momento, se confirmó entre las Garantías Sociales en el Artículo 63, el siguiente texto: Se establece el seguro social obligatorio. La ley, además, regulará sus alcances, extensión y la forma en que debe de ser puesto en vigor. Fue así como se llegó al Decreto del 30 de octubre de 1946.

Con la creación del IGSS, se formó una “institución autónoma, de derecho público de personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala, un Régimen Nacional, Unitario y Obligatorio de Seguridad Social, de conformidad con el sistema de protección mínima”, de acuerdo al artículo uno referido a la institución. Esto significa que debe cubrir todo el territorio de la república de Guatemala y que debe ser único para evitar la duplicación de esfuerzos y de cargas tributarias. Además, los patronos y trabajadores deben estar de acuerdo con la Ley, deben estar inscritos como contribuyentes y no pueden evadir esta obligación, porque ello significaría incurrir en la falta de previsión social.

La Constitución Política de la República de Guatemala, promulgada el 31 de mayo de 1985, dice en el Artículo 100: “Seguridad Social. El Estado reconoce y garantiza el derecho de la seguridad social para el beneficio de los habitantes de la Nación”.

La Seguridad Social también puede ser identificada como una institución jurídica que tiene como finalidad expresa dar satisfacción a un determinado tipo de derechos económicos y sociales reconocidos constitucionalmente y como finalidad latente contribuir al mantenimiento del sistema económico-social vigente (Alarcón, M. y González, S., 1986). Todo patrono, persona individual o jurídica, que ocupe tres o más trabajadores, está obligado a inscribirse en el Régimen de Seguridad Social.

- **Visión**

La visión del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) es ser un país con trabajadores sanos, respaldados por servicios de salud y previsión, efectivos y modernos que contribuyan al bienestar físico y mental de trabajadores, como razón fundamental la existencia de la institución y de su familia como parte integral del ser humano. Folleto informativo del IGSS (2009, p.8)

- **Misión**

La misión del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) es garantizar servicios de seguridad social a los trabajadores guatemaltecos y a sus familias, orientados a revelar su nivel de vida. Folleto informativo del IGSS (2009, p.9)

1.2. Organigrama general

A continuación, se presenta el organigrama general.

1.3. Concepto

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), es creado con la intención de ayudar a los trabajadores en materia de salud, con la participación del Estado, patronos y empleados hace posible el principio que la inspiró y se encuentra contenido en la parte considerativa de su Ley Orgánica, en la que se consigna que se constituye para elevar en forma paulatina.

En Guatemala, como una consecuencia de la Segunda Guerra Mundial y la difusión de ideas democráticas propagadas por los países aliados, se derrocó al gobierno interino del General Ponce Vaides, quien había tomado el poder después de una dictadura de 14 años por el General Jorge Ubico, y se eligió un Gobierno Democrático, bajo la presidencia del Dr. Juan José Arévalo Bermejo.

El Gobierno de Guatemala de aquella época, gestionó la venida al país, de dos técnicos en materia de seguridad social. Ellos fueron el Licenciado Oscar Barahona Streber (costarricense) y el Actuario Walter Dittel (chileno), quienes hicieron un estudio de las condiciones económicas, geográficas, étnicas y culturales de Guatemala. El resultado de este estudio lo publicaron en un libro titulado: bases de la seguridad social en Guatemala.

Al promulgarse la Constitución Política de la República de Guatemala de aquel entonces, el pueblo de Guatemala encontró entre las garantías sociales en el Artículo 63, el siguiente texto: Se establece el seguro social obligatorio, la ley regulará sus alcances, extensión y la forma en que debe de ser puesto en vigor.

El 30 de Octubre de 1946, el Congreso de la República de Guatemala, emite el Decreto número 295, la Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Se crea así una institución autónoma, de derecho público de personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala, un régimen nacional, unitario y obligatorio de seguridad social, de conformidad con el sistema de protección mínima.

Se crea así un régimen nacional, unitario y obligatorio, esto significa que debe cubrir todo el territorio de la República, debe ser único para evitar la duplicación de esfuerzos y de cargas tributarias; los patronos y trabajadores de acuerdo con la ley, deben de estar inscritos como contribuyentes, no pueden evadir esta obligación, pues ello significaría incurrir en la falta de previsión social. La Constitución Política de la República de Guatemala, promulgada el 31 de mayo de 1985, regula en el Artículo 100: Seguridad social, el Estado reconoce y garantiza el derecho de la seguridad social para beneficio de los habitantes de la nación.

1.4. Antecedentes

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, brinda servicios de salud médico-administrativos a sus afiliados y derechohabientes por medio de las unidades y hospitales con los que cuenta. Así mismo para que un afiliado o derechohabiente haga uso de los servicios, se debe presentar el carné de afiliación y un Certificado de Trabajo, el cual garantiza que es afiliado.

Para la entrega de medicamentos en la farmacia de la unidad de atención, el afiliado lleva copia de una receta, la cual fue emitida por el Médico en una de las clínicas, ingresada al sistema de información de la Unidad Periférica y enviada a la farmacia para su despacho.

La farmacia ingresa el número de afiliado, y valida que la receta se encuentre disponible en el sistema. El sistema autoriza la entrega de medicamentos y el operario de la farmacia valida la cantidad de medicamento prescrita por el médico, la entrega e imprime un documento, como constancia de entrega al afiliado, la copia de la receta entregada por el médico tratante es retenida y se adjunta a la boleta de entrega del medicamento. No existe en la actualidad un control que permita cruzar las cantidades entregadas, con las cantidades prescritas; sin embargo, cada operario entrega su turno con las boletas. Adicionalmente, en la farmacia se debe manejar un control exacto de lotes y fechas de vencimiento, para evitar pérdida por productos vencidos.

1.5. Protección

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) cuenta con un el reglamento del Programa Especial de Protección para los Trabajadores Eventuales Agropecuarios.

El reglamento señala que las prestaciones por el riesgo de enfermedad que se otorguen a los trabajadores serán de carácter básico, que no impliquen un largo período de atención o recuperación, la esposa del afiliado o mujer cuya unión de hecho haya sido debidamente legalizada tendrá derecho únicamente a las prestaciones en servicio por el riesgo de maternidad.

El patrono tendrá la obligación de incorporar a sus trabajadores en el régimen de seguridad social, consignar el certificado de trabajo que le extienda para acreditar la vigencia laboral del afiliado, dar aviso al Instituto por contratación adicional, entre otras.

Si el trabajador presta sus servicios a varios patronos, el IGSS reconocerá el subsidio por incapacidad temporal correspondiente por uno de ellos.

De incumplir con las disposiciones emitidas por el reglamento por parte del patrono, se multará con Q500, si hay reincidencia se duplicará la sanción.

1.6. Programa de Invalidez Vejez y Sobrevivencia IVS

La ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social señala entre los riesgos de carácter social para los cuales el régimen de seguridad social debe otorgar protección y beneficios, los de invalidez vejez, y sobrevivientes.

El régimen de seguridad social, al mismo tiempo que promueve y vela por la salud, enfermedades, accidentes, sus consecuencias y protege la maternidad también da protección en caso de invalidez y de vejez, y ampara las necesidades creadas por la muerte, ya que uno de sus fines principales es el de compensar mediante el otorgamiento de prestaciones en dinero, el daño económico resultante de la cesación temporal o definitiva de la actividad laboral.

Al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, de conformidad con la ley que lo rige (Acuerdo 788 de Junta Directiva), le corresponde administrar la concesión de prestaciones en caso de que ocurra alguno de los riesgos mencionados, en la forma y condiciones que sus reglamentos determinen. A

partir del 1° de marzo de 1977, se aplica en toda la República el Reglamento sobre Protección Relativa a Invalidez, Vejez y Sobrevivencia, en beneficio de los trabajadores de patronos particulares, incluidos los trabajadores de empresas descentralizadas del Estado, y de trabajadores del Estado pagados por planilla.

La protección de este programa consiste en prestaciones en dinero, mediante el pago de una pensión mensual, los riesgos que cubre son:

- Invalidez
- Vejez
- Sobrevivencia
- Invalidez: Para tener derecho a la pensión por invalidez, el asegurado debe cumplir con los requisitos siguientes:
 - Ser declarado inválido (incapacitado)
 - Si es menor de 45 años: Debe haber pagado contribuciones al programa, durante un mínimo de 36 meses dentro de los 6 años inmediatamente anteriores al primer día de invalidez.
 - Si tiene entre 45 y 55 años: Haber pagado contribuciones al programa, durante un mínimo de 60 meses dentro de los 9 años inmediatamente anteriores al primer día de invalidez.
 - Si es mayor de 55 años: Haber pagado contribuciones al programa, durante un mínimo de 120 meses dentro de los 12 años inmediatamente anteriores al primer día de invalidez.
- Grados de invalidez: existen 3 grados de invalidez, los cuales son calificados por el departamento de medicina legal y evaluación de

incapacidades de la institución, previa orientación y calificación de derecho.

La orientación y calificación de derecho puede ser realizada en el Departamento de IVS ubicado en el Edificio Central, para los casos locales de la ciudad de Guatemala.

La orientación y calificación de derecho puede ser realizada en las cajas y delegaciones, ubicadas en el interior del país, para los casos del interior del país.

- Vejez: Para tener derecho a la pensión por vejez, el asegurado debe cumplir con los siguientes requisitos:
 - Haber pagado al programa un mínimo de 180 contribuciones.
 - Haber cumplido la edad mínima que le corresponda de acuerdo a las edades y fechas que se establecen de la siguiente manera.
 - Que se hayan cumplido 60 años antes del 1 de enero de 2000.
 - Que se hayan cumplido 61 años durante los años 2000 y 2001.
 - Que se hayan cumplido 62 años durante los años 2002 y 2003.
 - Que cumplan 63 años durante los años 2004 y 2005.
 - Que cumplan 64 años durante los años 2006 y 2007.
 - Que cumplan 65 años del año 2008 en adelante.

- Sobrevivencia: para tener los sobrevivientes, derecho a pensión al fallecer el asegurado, es necesario cumplir con los siguientes requisitos:
 - Que la afiliada haya pagado un mínimo de 36 meses de contribuciones dentro de los años inmediatos a la muerte.

- Que al momento de fallecer el asegurado, ya hubiese tenido derecho a pensión por vejez.
- Que al momento de fallecer el asegurado, estuviera recibiendo pensión por invalidez o vejez. 74
- Si la muerte es causada por un accidente, las contribuciones se dan por cumplidas si el asegurado hubiere reunido los requisitos establecidos para el derecho a subsidio por accidente.

http://www.igssgt.org/ley_acceso_info/pdfs/Ley/inciso_6/ACUERDO. Fecha de consulta: agosto (2014).

1.7. Beneficios

Los beneficios con los que cuenta el afiliado es que podrá recibir atención médica en las Unidades Asistenciales del IGSS, tanto en consulta externa como en hospitalización, rehabilitación, tratamiento psicológico y social. Se atenderá por maternidad a la esposa inscrita en el programa y a los hijos menores de cinco años, con una extensión hasta 7 años. Se proporcionará aparatos ortopédicos y protésicos cuando el médico tratante lo indique. Será suspendido en sus labores por problemas de salud y recibirá prestaciones en dinero correspondiente a las dos terceras partes del salario diario por incapacidad, debido a enfermedad o accidente.

1.8. Funciones

Las funciones del IGSS es velar porque todos los afiliados, obtengan los mejores servicios médicos.

El objetivo primordial del IGSS es dar protección en salud a toda la población afiliada, a base de una contribución proporcional a los ingresos de los

trabajadores. La Constitución Política de Guatemala promulga la garantía de la seguridad social para beneficio de los habitantes de la nación.

1.9. Situación Institucional

En el año dos mil trece, el centro hospitalario de la zona 6 del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social contaba con una organización en cinco niveles, estas características designaban una separación de funciones y de autoridad, por lo que se estableció la necesidad de supervisores para ejercer una mejor comunicación con el personal operativo. El tipo de comunicación que prevalece en los niveles de menor jerarquía es la informal. Desde entonces se vive un ambiente de cordialidad y respeto mutuo. En algunas áreas existe un alto porcentaje de rotación de personal (sobre todo, en enfermería). El tipo de comunicación que prevalece en los empleados de menor jerarquía, es a nivel de murmuraciones.

El servicio que proporciona el hospital en algunas áreas no es satisfactorio. Esto ha provocado descontento en algunos pacientes, es por ello que se quiere realizar un estudio de medición de clima organizacional continuamente desarrollar una estrategia para conocer cómo percibe el personal su trabajo y su entorno inmediato; qué tanto está influyendo en el servicio que están prestando. Si el personal instaura que la institución está organizada, alienta hacia un buen comportamiento y que está dirigida a la satisfacción de las necesidades de los clientes y de los empleados, es un buen presagio para cumplir con el servicio buscado.

1.10. Servicios prestados

Las prestaciones en servicio por los cuales el IGSS debe responsabilizarse son:

- Atención médica en las Unidades Asistenciales del IGSS, tanto en consulta externa como en hospitalización.
- Asistencia en medicina general quirúrgica y especializada.
- Medicina que el médico tratante del IGSS indique.
- Laboratorio clínico, rayos X, electroencefalogramas y otros que contempla la institución en caso de que el médico tratante del IGSS lo indique.
- Resolución de problemas en el trabajo relacionadas a la enfermedad.
- Transporte en caso de ser necesario para ser tratado con urgencia en un Centro Asistencial del IGSS.
- En casos de recuperación, por asuntos de distancia, el IGSS proporciona a sus afiliados hospedaje, alimentación y pasaje.
- Se orientará y educará sobre enfermedades y accidentes a través de diferentes medios de comunicación.
- Derecho a rehabilitación.
- Derecho a tratamiento psicológico y social.
- En caso de recuperación, por asuntos de distancia, el IGSS proporciona a sus afiliados hospedaje, alimentación y pasaje.
- Atención por maternidad a la esposa o conviviente, si está inscrita en el programa.
- Atención a hijos menores de cinco años.
- Se proporcionará aparatos ortopédicos.
- Suspensión de labores por problemas de salud

Las prestaciones en dinero por los cuales el IGSS debe responsabilizarse son:

- Dos terceras partes del salario diario por incapacidad debido a enfermedad o a un accidente.
- A las trabajadoras en caso de maternidad, el cien por ciento de salario durante su descanso.
- Por incapacidad permanente por un daño físico.
- Pensión por vejez.
- Por fallecimiento de un trabajador y para gastos de entierro.
- Otorga pensiones por fallecimiento.
- A familiares por incapacidad del afiliado.
- En caso de desaparición física.
- En caso de incapacidad permanente. (Folleto informativo del IGSS, 2009, p.12) Fuente: www.iggs.com.gt. Fecha de consulta: junio (2016).

2. MANEJO DE INVENTARIOS

2.1. Inventarios

El inventario es el conjunto de artículos que tiene la empresa para comerciar con ellos. Permitiendo la compra y/o venta, en un período económico 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. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta. Lechuga Ortiz, (2013).

2.2. Tipos de inventarios

Los inventarios son importantes para los fabricantes en general, y varían ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos y es por ello que se han clasificado de acuerdo a su utilización o de acuerdo a la etapa en que se encuentren dentro del proceso. Los diferentes tipos de Inventarios que suelen manejar las empresas son: Sierra Andrade, (2013).

- Inventarios de materia prima:
 - Comprende los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto. En toda actividad industrial concurren

una variedad de artículos y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado.

- A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera, materia prima, ya que éste es el elemento básico del cual está formado el producto terminado. La materia prima es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.
- Inventarios de producto en proceso:
 - El inventario de productos en proceso consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplicó la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado.
 - Una de las características del inventario de producto en proceso es que va aumentando el valor, a medida que este es transformado de materia prima en producto terminado, como consecuencia del tiempo y trabajo realizado en el proceso de producción. Sierra Andrade, (2013).
- Inventarios de productos terminados
 - Comprende a los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados por haber estos; alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma

física de inventarios se encuentren aún en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventarios de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir, su nivel está dado por la demanda. Sierra Andrade, (2013).

- Inventarios de materiales y suministros
 - Materias primas secundarias, sus especificaciones varían, según el tipo de industria, un ejemplo para la industria de producción de macadamia podría ser: sal para mejorar el sabor de la nuez.
 - Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de estos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en la industria tienen gran relevancia. Vidal Holguín, (2002).
 - Los artículos de reparación, mantenimiento de las maquinarias y equipos operativos, por su gran volumen necesitan ser controlados adecuadamente. La existencia de estos varía en relación a sus necesidades.

- Inventario de Seguridad
 - Este tipo de inventario es utilizado para impedir la interrupción en el aprovisionamiento causado por demoras en la entrega o por el aumento imprevisto de la demanda durante un período de reabastecimiento, la importancia del mismo está ligada al nivel de

servicio, la fluctuación de la demanda y la variación de las demoras de la entrega. Los inventarios de seguridad pueden existir dentro de todos los inventarios mencionados anteriormente, ya que se puede tener mercancía, materia prima, materiales, etc. en un nivel de seguridad por cualquier emergencia. Vidal Holguín, (2002).

2.3. Método PEPS

El método PEPS, por sus siglas primero en entrar, primero en salir, se basa en que las existencias en bodega se deben de rotar con base a que los primeros productos que ingresan, son los que primero salen de bodega. Vidal Holguín, (2002).

2.4. Método UEPS

El método UEPS tiene como base que la última existencia en entrar es la primera en salir. Esto significa que las últimas materias primas adquiridas son las primeras que entran al proceso o los últimos productos producidos son los primero que se venden. Pierri Gordillo, (2009).

2.5. Método promedio ponderado

Este método consiste en hallar el costo promedio de cada material que hay en el inventario final cuando las unidades son idénticas en apariencia, pero no en el precio de adquisición, por cuanto se han comprado en distintas épocas y a diferentes precios. Lechuga Ortiz, (2013).

2.6. Costo de almacenaje

Es una medida financiera que calcula todos los costos asociados con sostener una unidad en almacenamiento; incluye costos fijos como personal, mantenimiento de almacén, vigilancia, seguridad y costos variables como energía, deterioro o estropeo, impuestos y depreciación.

Los costos de almacenaje dependen de dos variables, cantidad en existencias y tiempo de permanencia en existencias. Cuanto mayor es la cantidad y el tiempo de permanencia, mayores serán los costos de almacenaje. Lechuga Ortiz, (2013).

El costo de almacenaje se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I = Ta + Tb + Tc + Td + Te$$

Donde:

I = tasa de almacenamiento expresada en porcentaje del precio unitario.

Ta = tasa de almacenamiento físico.

Tb = tasa del retorno del capital detenido en existencias.

Tc = tasa de seguros del material almacenado.

Td = tasa de transporte, manipulación y distribución.

Te = tasa de obsolescencia del material.

2.7. Código de barras

El código de barras, se creó con la necesidad de identificar los productos que se comercializaban en 1970. La cual es un símbolo con representación gráfica de un conjunto de líneas paralelas de diferente grosor y espaciado, que en su conjunto contiene información del producto. Sánchez Sandoval, (2008).

Estructura de la codificación: en el sistema EAN/UCC existen diversas estructuras numéricas, que se asignan tomando en cuenta las características físicas del artículo comercial, así como también el mercado al que van a ser comercializados. El estándar GTIN (Global Trade Item Number) contiene las estructuras numéricas EAN/UCC 13, UCC-12, EAN/UCC-8 utilizadas para identificar los artículos comerciales. IGC-EAN Guatemala, asigna al proveedor el prefijo de compañía que debe utilizar.

UPC-12: cada artículo comercial se identifica con una estructura numérica de doce dígitos conocida como UCC-12. El primer dígito denominado número de sistema va del “0 al 9”, e indica las siguientes categorías.

Tabla I. **Estructura del código UPC**

Número de sistema	Categoría
0, 6, 7	Códigos UPC regulares
2	Artículos de peso variable
3	Códigos en el sector salud
4	Para marcado interno por el detallista
5	Codificación de cupones
1,8,9	Reservados para la UCC

Fuente: Código de barras. Recuperado de www.codigodebarras.pe.

Los siguientes cinco números identifican a la empresa:

- Los otros cinco dígitos identifican al artículo, y el último número es un verificador obtenido de un cálculo matemático, el cual involucra a todos los caracteres que forman el código. Martínez Quiñonez, (2004)

Tabla II. **Estructura del código UPC-12**

2	12345	12345	5
Numero de sistema	Número de la empresa	Número del artículo	Digito de chequeo

Fuente: Código de barras. Recuperado de www.codigodebarras.pe.

2.8. Código EAN-13

Cada artículo comercial se identifica con una estructura numérica de trece dígitos conocida como EAN/UCC-13, para luego ser simbolizada en este código de barras. Los primeros tres números indican el prefijo del país. El mismo es asignado por la EAN a cada país miembro, para Centroamérica se tiene la siguiente clasificación. Buitrago Tinjaca, (1996).

Tabla III. **Código de países**

Prefijo	País
740	Guatemala
741	El Salvador
742	Honduras
743	Nicaragua
744	Costa Rica
745	Panamá

Fuente: Código de barras. Recuperado de www.codigodebarras.pe.

- Los siguientes cinco dígitos corresponden al productor que ha fabricado el producto, y son asignados por el EAN de cada país.
- Los siguientes cuatro dígitos clasifican a cada presentación de producto del fabricante, quien dispone de un banco de 9999 números para codificar sus productos, y es el responsable de asignarlos y administrarlos eficientemente, cuidando de no asignar códigos repetidos.
- El último número, es el dígito de chequeo, está basado en los doce anteriores, calculado por medio de un algoritmo ya sea por el fabricante o por el IGC. López Patricio, (2002).

Tabla IV. **Estructura del EAN-13**

740	12345	12345	5
Prefijo de EAN Guatemala	Número de la empresa	Número del artículo	Dígito de chequeo

Fuente: Código de barras. Recuperado de www.codigodebarras.pe.

2.9. Código EAN-8

Es la versión reducida del código EAN-13, se utiliza para los empaques pequeños sin área suficiente para la impresión de códigos con 13 dígitos. Los productos se identifican de forma única e individual con una estructura numérica de 8 dígitos llamada EAN/UCC-8. Méndez Cajas, (2012).

- Los primeros tres números indican el prefijo del país.
 - Los siguientes cuatro dígitos clasifican a cada presentación de producto del fabricante, es el responsable de asignarlos y administrarlos eficientemente, cuidando de no asignar códigos repetidos.
 - El último número es el dígito de chequeo, está basado en los doce anteriores, calculado por medio de un algoritmo ya sea por el fabricante o por el IGC.

Tabla V. **Estructura del código EAN-8**

740	12345	5
Prefijo de EAN Guatemala	Número del artículo	Dígito de chequeo

Fuente: Código de barras. Recuperado de www.codigodebarras.pe.

2.10. Código DUN-14

Este consiste en la utilización del código EAN-13 o UPC y un dígito adicional que se denomina variable logística. Su estructura es la siguiente. Méndez Cajas, (2012).

- El primer dígito identifica la variable logística, que es un dígito entre 1 y 8 asignado por el productor, que define las unidades de consumo agrupadas en la unidad de distribución.
- Los siguientes tres dígitos son el prefijo para Guatemala, asignado por EAN.
- Los siguientes cinco dígitos representan el código de la empresa, que estos son asignados por EAN Guatemala.
- Los siguientes cuatro identifican al producto o artículo, estos son asignados por el productor y pertenece a la unidad de consumo contenida en la unidad de distribución.
- Y el último dígito es un control de verificación o chequeo.

Tabla VI. Estructura del código DUN 14

1	740	12345	5
Variable logística	Prefijo de EAN Guatemala	Número del artículo	Digito de chequeo

Fuente: Código de barras. Recuperado de www.codigodebarras.pe.

2.11. Código UPC-A

Este sistema es uno de los más populares, y es usado en puntos de venta de Estados Unidos y Canadá. Cada país en cualquier parte del mundo que quiera importar a alguno de estos dos países debe de usar este tipo de código. Hasta el año 2005, ya se podrá utilizar el código EAN 13 para importar a Estados Unidos y Canadá. Arias Cisneros, (2012).

2.12. Código UPC-E

Es la versión reducida del UPC-A también conocido como: “Cero suprimido”, debido a que elimina 4 ceros del código original.

Este código no posee separador central. Cuando este código es leído por el escáner, este agregará ceros para completar la cantidad de 12 caracteres y convertirlo a un código de barras UPC-A. El código UPC-E es equivalente al código EAN 8. Salinas Fiallos, (2014).

2.13. Codificación de las unidades de distribución

A continuación se describen las codificaciones de las unidades de distribución.

Las unidades detallistas son aquellas que son comercializadas en un punto de venta al consumidor final, esto puede ser en unidad o multi-empaque (por ejemplo: un six-pack de gaseosas, o una caja con 10 unidades de gelatinas). Estas también se les conoce como unidades de despacho, porque el proveedor también las utiliza para la distribución a tiendas y supermercados. Este tipo de distribución se codifica con la simbología ITF-14, aunque también

para venta al consumidor final se puede utilizar las simbologías EAN-13 y UPC-A. Pineda López, (2014).

Esta simbología se le conoce también como DUN-14 (*Distribution Unit Number*), la cual brinda información sobre la cantidad y características de las unidades de consumo contenidas en el mismo. La información que brinda este sistema de codificación es:

- Fecha de fabricación o vencimiento.
- Identificación de las unidades contenidas.
- Información del seguimiento de mercancías.
- Identificación del lote de producción.
- Identificación especial del contenedor.
- Localización.

Figura 2. **Código ITF 14**



Fuente: Barcode systems. Recuperado de www.barcode-systems.com.

Tabla VII. **Código ITF 14**

1	740	12345	1235	0
Variable logística	Prefijo del país	Código del productor	Código de identificación de producto	Digito de control

Fuente: Barcode systems. Recuperado de www.barcode-systems.com.

La codificación EAN/UCC 128 es una herramienta eficaz de comunicación, con capacidad para conectar información de las mercaderías y complementar los procesos de identificación de los productos, a lo largo de la cadena de abastecimiento. Las oficinas internacionales de codificación EAN (*International Article Numbering Association*) y UCC (*Uniform Code Council*), han logrado establecer un estándar de codificación, que es en gran medida un lenguaje universal, es decir, que se han establecido palabras, ortografía y definiciones estandarizadas para que puedan utilizarse en la construcción de comunicaciones, por lo tanto, el código se convierte en un facilitador de información y control de las mercaderías desde el momento que salen de la fábrica, hasta que llegan a su destino final. Todos los intermediarios en la cadena de abastecimiento del producto tendrán acceso a esta información, sólo con capturar el código de barras que está identificando a la unidad de distribución o empaque. Pineda López, (2014).

Este código permite llevar un mejor control del flujo de mercaderías, a través de los canales de distribución, por donde pasa las mercaderías. Permite identificar las mercaderías a nivel mundial con toda la información necesaria. Esta información depende de las necesidades tanto del fabricante como del detallista.

Estos formatos de barras se codifican a través de identificadores de aplicación, los cuales se definen como la guía o identificación de forma estándar de las partes que interviene en el intercambio.

Los identificadores de aplicación sirven para identificar el tipo de producto, fecha de fabricación y de vencimiento, peso en libras o kilos, número de serie, número de lote, referencias internas, etc.

Figura 3. **Código de barras EAN/UCC 128**



Fuente: Barcode systems. Recuperado de www.barcode-systems.com.

Si se identifica el producto en su unidad detallista o de distribución con la fecha de vencimiento sería de la siguiente forma:

Tabla VIII. **Código de barras EAN/UCC 128**

(01)	1	740 12345 6789 3	(11)	961101
IA	VL	EAN	IA	FECHA

Continuación tabla VIII.

En donde:

IA: Identificador de aplicación.

VL: Variable logística que identifica el nivel de empaque

EAN: Código asignado a la unidad de venta o consumo.

FECHA: Información sobre el vencimiento del producto.

Fuente: Barcode systems. Recuperado de www.barcode-systems.com.

2.14. Pronósticos

Los pronósticos constituyen el punto de partida para la realización de presupuestos de la empresa en su parte de cálculos. El pronóstico se define como la proyección técnica de la demanda potencial de los clientes durante un horizonte de tiempo especificado y con suposiciones fundamentales. Monzón Oxom, (2012)

Para los pronósticos de ventas, se emplean numerosos análisis tales como modelos matemáticos, técnicas de investigación de operaciones, ajustes de tendencia, análisis de correlación, suavización exponencial y otros. Hoy en día se hace más fácil esta tarea, debido a la amplia aplicación de los computadores para suministrar los más variados y sofisticados análisis.

Los pasos a seguir en la proyección de la demanda son tres:

- Recolección de datos e información.
- Análisis de los datos recolectados.
- Utilización de los métodos para proyectar la demanda.

2.15. Almacenamiento

El almacenaje es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas, para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos por el usuario o el cliente.

Dentro del sistema global del manejo de materiales, el sistema de almacenaje proporciona las instalaciones, el equipo, el personal, y las técnicas necesarias para recibir, almacenar, y embarcar materia prima, productos en proceso y productos terminados. Las instalaciones, el equipo y técnicas de almacenamiento varían mucho dependiendo de la naturaleza del material que se manejará. Para diseñar un sistema de almacenaje y resolver los problemas correspondientes es necesario tomar en consideración las características del material como su tamaño, peso, durabilidad, vida en anaqueles, tamaño de los lotes y aspectos económicos. Se incurre en costos de almacenamiento y recuperación, pero no se agrega ningún valor a los productos. Por lo tanto, la inversión en equipos de almacenamiento y manejo de materiales, así como en superficie de bodega, deberán tener como la reducción máxima de los costos unitarios de almacenamiento y manejo. Burdiige LI, (2005).

También debe considerarse el control del tamaño del inventario y la ubicación del mismo, las instrucciones sobre las inspecciones de calidad, las medidas relativas al surtido y empaque de pedidos, el andamiaje y número apropiado de andenes para recepción y embarque, así como el mantenimiento de registros.

2.16. Políticas de almacenaje

Las políticas de almacenaje se configuran y desarrolla en las siguientes funciones:

- Recepción e identificación
 - La recepción es la encargada de admitir los pedidos demandados, debe efectuar las siguientes operaciones:
 - Disponer de una relación de los pedidos esperados en función de los plazos de entrega.
 - Recibir los envíos de proveedores, con al albarán de entrega al transportista.
 - Comprobar la correspondencia entre los datos de los documentos de llegadas y las órdenes de pedido.

- Anotar los desperfectos encontrados en el albarán del transportista y aceptar los productos salvo posterior examen.

- Cursar rápidamente la información de llegada de los productos esperados a compras. En el caso de grandes superficies también hay que notificar la llegada al departamento de etiquetaje.

3. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE CÓDIGOS DE BARRAS

3.1. Tipos de tecnologías para almacenaje

Para el control almacenaje, existen diferentes tecnologías que permiten a las empresas tener un control sobre los artículos, productos que comercializan, la materia prima que utilizan para la transformación de un producto.

Entre los más utilizados está el uso de código de barras, ya que permite clasificar los productos de forma ordena y la toma de inventarios es sumamente fácil, dado que es combinado con un software que almacena, controla y determinar los niveles de existencia.

3.2. Enfoque

El enfoque del uso del código de barras, está diseñado para ordenar de forma sistemática cada uno de los productos que se almacenen en una bodega, su uso es de nueva generación, la cual permite codificar miles de productos y siempre llevar un control estricto de los mismo.

3.3. Aplicación de tecnologías en la cadena logística

Las tecnologías en la cadena de logística tiene su función en controlar las operaciones de carga y descarga, así como las de entrega a clientes, bodegas, distribuidores.

El uso de la misma permite romper las barreras comerciales, dado que cada producto puede llevar a países lejanos, lo cual fortalece el comercio de las empresas y los países.

3.4. Código de barras

El código de barras, se creó con la necesidad de identificar los productos que se comercializaban en 1970. La cual es un símbolo con representación gráfica de un conjunto de líneas paralelas de diferente grosor y espaciado, que en su conjunto contiene información del producto. Sánchez Sandoval, (2008).

3.4.1. Historia del código de barras

Estructura de la codificación: en el sistema EAN/UCC existen diversas estructuras numéricas, que se asignan tomando en cuenta las características físicas del artículo comercial, así como también el mercado al que van a ser comercializados. El estándar GTIN (Global Trade Item Number) contiene las estructuras numéricas EAN/UCC 13, UCC-12, EAN/UCC-8 utilizadas para identificar los artículos comerciales. IGC-EAN Guatemala, asigna al proveedor el prefijo de compañía que debe utilizar.

UPC-12: cada artículo comercial se identifica con una estructura numérica de doce dígitos conocida como UCC-12. El primer dígito denominado número de sistema va del “0 al 9”, e indica las siguientes categorías.

Los siguientes cinco números identifican a la empresa:

- Los otros cinco dígitos identifican al artículo, y el último número es un verificador obtenido de un cálculo matemático, el cual involucra a todos los caracteres que forman el código. Martínez Quiñonez, (2004)

3.4.2. Funcionamiento del código de barras

La operación de lectura consiste en transformar una información de óptica en eléctrica. Cada lector tiene que presentar una fuente de luz (láser o diodo luminoso- Led), que ilumina el código; un dispositivo de conversión electro-óptica (fotodiodo, a saber, un diodo que se activa dejando pasar la corriente tan sólo cuando le da la luz); y un sistema de enfoque (capaz de atraer el haz luminoso dentro de un área inferior a la dimensión mínima - módulo - del código por inspeccionar)

3.4.3. Integración con los sistemas de información

El código, una vez impreso, tiene que poderse capturar automáticamente, para que se pueda introducir su contenido en la base de datos de la empresa: dicha operación corre a cargo de los lectores o escáneres. Tras la fase de lectura, se produce la de interpretación del código, que corre a cargo del descodificador.

3.4.4. Tipos de código de barras

Código EAN-13- Cada artículo comercial se identifica con una estructura numérica de trece dígitos conocida como EAN/UCC-13, para luego ser simbolizada en este código de barras. Los primeros tres números indican el

prefijo del país. El mismo es asignado por la EAN a cada país miembro, para Centroamérica se tiene la siguiente clasificación.

- Los siguientes cinco dígitos corresponden al productor que ha fabricado el producto, y son asignados por el EAN de cada país.
- Los siguientes cuatro dígitos clasifican a cada presentación de producto del fabricante, quien dispone de un banco de 9999 números para codificar sus productos, y es el responsable de asignarlos y administrarlos eficientemente, cuidando de no asignar códigos repetidos.
- El último número es el dígito de chequeo, está basado en los doce anteriores, calculado por medio de un algoritmo ya sea por el fabricante o por el IGC. López, Patricio, (2002).

Código EAN-8. Es la versión reducida del código EAN-13, se utiliza para los empaques pequeños sin área suficiente para la impresión de códigos con 13 dígitos. Los productos se identifican de forma única e individual con una estructura numérica de 8 dígitos llamada EAN/UCC-8.

- Los primeros tres números indican el prefijo del país.
 - Los siguientes cuatro dígitos clasifican a cada presentación de producto del fabricante, es el responsable de asignarlos y administrarlos eficientemente, cuidando de no asignar códigos repetidos.
 - El último número, es el dígito de chequeo, está basado en los doce anteriores, calculado por medio de un algoritmo ya sea por el fabricante o por el IGC.

Código UPC-A. Este sistema es uno de los más populares, y es usado en puntos de venta de Estados Unidos y Canadá. Cada país en cualquier parte del mundo que quiera importar a alguno de estos dos países, debe de usar este tipo de código. Hasta el año 2005, ya se podrá utilizar el código EAN 13 para importar a Estados Unidos y Canadá.

Código UPC-E. Es la versión reducida del UPC-A también conocido como “Cero suprimido”, debido a que elimina 4 ceros del código original.

Este código no posee separador central. Cuando este código es leído por el escáner, este agregará ceros para completar la cantidad de 12 caracteres y convertirlo a un código de barras UPC-A. El código UPC-E es equivalente al código EAN 8.

3.4.5. Ventajas del código de barras

El código de barras permite ante todo identificar un producto, también aporta otras ventajas:

- Reducción de los plazos de entrada y salida de inventarios.
- Más facilidad de reposición.
- Inventario simplificado permanente.
- Eliminación de los errores debidos al procesamiento manual.
- Posibilidad de garantizar el seguimiento del producto a lo largo de la cadena de distribución.

3.5. Radio frecuencia

Las terminales móviles de radiofrecuencia que permiten capturar, sin margen de error, todos los movimientos de mercancía que tienen lugar en la bodega. Del Cid Gaitán, (2002).

Este sistema permite, sincronizar el proceso físico de la mercancía con el informático, de manera automática.

- Permite reducir la duración de los procesos y los tiempos, así como disminuir la carga de trabajo de los operarios.
- Elimina la posibilidad de errores por la introducción manual de datos.

Figura 4. Terminal móvil de radiofrecuencia



Fuente: Asenga logística. Recuperado de www.asengalogistica.com.

3.5.1. Fundamentos de radio frecuencia

La identificación por Radio Frecuencia es una tecnología de marcación, seguimiento y trazabilidad que ha permitido a las compañías optimizar sus procesos dentro de la cadena de abastecimiento.

3.5.2. Cadena de suministro y la radio frecuencia

El uso de la radio frecuencia ayuda a la captura de datos y el control de movimientos de los productos sin intervención humana, bien sea dentro de la misma empresa o con terceros. La radiofrecuencia se activa gracias a unos dispositivos que se colocan en los productos y permiten que estén conectados a un receptor, que mantiene controlada la ubicación de dicha mercancía.

3.6. Justificación de una plataforma de código de barras

La homologación de datos para el control de los medicamentos y su control en las bases de datos constituye un ahorro en tiempo, reducción de errores en el manejo de varios sku's, lo cual se refleja en una entrega más efectiva al cliente.

4. LOGÍSTICA

4.1. Historia de la logística

La actividad logística tiene miles de años de antigüedad, se remonta a las primeras formas de comercio organizado. Como un área de estudio, la logística comenzó a llamar la atención a principios de 1900 en la distribución de productos agrícolas, como una manera de apoyar la estrategia de negocios de una organización.

En la década de 1940, la logística surge para acompañar decisiones operativas de los altos mandos militares. Una de las principales aplicaciones fue la de determinar la ubicación de acorazados que protegieran de potenciales ataques alemanes las naves que surcaban los mares entre Estados Unidos e Inglaterra durante la Segunda Guerra Mundial, después se empezó a perfeccionar a partir de equipos interdisciplinarios conformados por científicos provenientes de las ciencias duras (Biología, Matemáticas, Ingeniería).

Con el inicio de la Segunda Guerra Mundial, la logística se desarrolló y se refinó. Esta comenzó a recibir reconocimiento y énfasis, debido a la clara contribución que ésta fue para la victoria de los Aliados. Similarmente en la Guerra del Golfo Pérsico 1990-91, la habilidad de hacer más eficiente y efectiva la distribución y almacenamiento de suministros y personal fue un factor clave para el éxito de las fuerzas armadas de Estados Unidos

La logística empresarial inició, debido a la situación económica debilitada a consecuencia de la guerra. La falta de capital hizo que las empresas se

reenfocaran hacia la optimización de su rentabilidad económica; de aquí la importancia de minimizar inversiones de inventarios y maquinarias y de reducir costos directos e indirectos de aprovisionamiento, producción y distribución, lo que actualmente se le llaman costos logísticos totales

En un sentido amplio, se entiende por logística “al conjunto de conocimientos, acciones y medios destinados a prever y proveer los recursos necesarios que posibiliten realizar una actividad principal en tiempo, forma y al costo más oportuno en un marco de productividad y calidad. Carranza Sabrina, (2004)

4.1.1. Orígenes de la logística

Los orígenes se dieron durante los años de 1950-1964. La característica predominante de este período fue el crecimiento. Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, en los países industrializados se produjo un fuerte aumento de la demanda. Los canales de distribución tradicionales de esa fecha se habían mantenido durante mucho tiempo estables; sin embargo, comenzaron a quedar obsoletos.

Para los años 1965-1979. Durante este período alcanzó su madurez el concepto de distribución física y se unió con el de gestión de materiales. La madurez se debió a que cada día cobraron más importancia los requisitos de servicio al cliente.

4.1.2. La logística utilizada

El problema de la distribución ha cobrado la mayor importancia. Cada vez se reconoce más su influencia sobre la rentabilidad empresarial. Este reconocimiento general, ha hecho hincapié en la gestión de la totalidad del proceso logístico, controlando más estrechamente las acciones de proveedores, distribuidores y clientes, con el fin de ajustar las tasas de producción a la demanda del usuario final. Así, es posible reducir inventarios, acortar los tiempos de entrega y reducir los costos logísticos totales.

4.2. La cadena de suministro

La cadena de suministro es un conjunto de eslabones, conectados unos con otros, que conectan entre sí a los proveedores de materiales y servicios, que abarcan la transformación de materias primas en productos y servicios y la entrega de éstos a los clientes de una empresa. Una decisión clave es la selección de las partes de la cadena que están destinados al suministro interno y la forma de llevar a cabo estos procesos. Carranza Sabrina (2004)

4.2.1. Principios de la cadena de suministro

Cada empresa es consciente que el objetivo fundamental es cumplir los tiempos de entrega de los productos a los clientes, a través de una cadena de abastecimiento efectiva, al menor costo posible.

La parte fundamental de una relación de comercio es el cliente, por lo cual es necesario cumplir con sus necesidades eficientemente es la meta de cualquier cadena de abastecimiento.

4.2.2. Modelos de la cadena de suministro

Para la cadena de suministros existen varios modelos, entre los cuales se describen:

- *Supply Chain* o cadena de suministros tradicional: en este modelo logístico la característica principal es la descentralización y la falta de transparencia. Cada agente de la cadena toma las decisiones de forma independiente. Esto significa que el proveedor realiza sus pedidos basándose únicamente en sus propios datos, como puede ser la situación de su inventario. No obstante, obvian otras informaciones relevantes como pueden ser la cantidad de ventas finales realizadas, ya que no reciben esa información por parte del minorista.
- *Supply Chain* o cadena de suministro de información compartida: en este modelo de cadenas de suministro nos volvemos a encontrar con una estructura descentralizada, donde la toma de decisiones se realiza de forma independiente. No obstante, presenta una gran diferencia respecto al *Supply Chain* tradicional que acabamos de comentar; todos los agentes implicados tienen acceso a la información relativa a la demanda de los consumidores finales.
- *Supply Chain* o cadena de suministro de gestión del pedido, por parte del proveedor: esta tipología de cadena de suministro se caracteriza por su estructura centralizada, ya que los pedidos del minorista son decididos directamente por el propio proveedor.

En el fondo, la estrategia es similar a la de la cadena de suministro tradicional. Con la gran diferencia que el proveedor decide sobre el pedido del

minorista, pero los principios que se utilizan a la hora de fijar el pedido son los mismos. En muchas ocasiones, la empresa proveedora no se basa en la información de ventas finales a la hora de planificar la producción.

4.2.3. Componentes de la cadena de suministro

Para que la cadena de suministro sea eficaz, es necesario conocer la demanda de los productos, el tiempo de abastecimiento de cada medicamento, el control de la fecha de caducidad de los medicamentos, por ende, se debe tener un control estricto de los inventarios y sus proveedores.

4.2.4. Pronósticos

Los pronósticos constituyen el punto de partida para la realización de presupuestos de la empresa en su parte de cálculos. El pronóstico se define como la proyección técnica de la demanda potencial de los clientes durante un horizonte de tiempo especificado y con suposiciones fundamentales. Monzón Oxom, (2012)

Para los pronósticos de ventas se emplean numerosos análisis tales como modelos matemáticos, técnicas de investigación de operaciones, ajustes de tendencia, análisis de correlación, suavización exponencial y otros. Hoy en día se hace más fácil esta tarea, debido a la amplia aplicación de los computadores para suministrar los más variados y sofisticados análisis.

Los pasos a seguir en la proyección de la demanda son tres:

- Recolección de datos e información.
- Análisis de los datos recolectados.
- Utilización de los métodos para proyectar la demanda.

4.3. Almacenes

El almacenaje es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas, para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos por el usuario o el cliente.

Dentro del sistema global del manejo de materiales, el sistema de almacenaje proporciona las instalaciones, el equipo, el personal, y las técnicas necesarias para recibir, almacenar, y embarcar materia prima, productos en proceso y productos terminados. Las instalaciones, el equipo y técnicas de almacenamiento varían mucho dependiendo de la naturaleza del material que se manejará. Para diseñar un sistema de almacenaje y resolver los problemas correspondientes es necesario tomar en consideración las características del material como su tamaño, peso, durabilidad, vida en anaqueles, tamaño de los lotes y aspectos económicos. Se incurre en costos de almacenamiento y recuperación, pero no se agrega ningún valor a los productos. Por lo tanto, la inversión en equipos de almacenamiento y manejo de materiales, así como en superficie de bodega, deberán tener como la reducción máxima de los costos unitarios de almacenamiento y manejo. Burdiige LI, (2005).

También debe considerarse el control del tamaño del inventario y la ubicación del mismo, las instrucciones sobre las inspecciones de calidad, las medidas relativas al surtido y empaque de pedidos, el andamiaje y número

apropiado de andenes para recepción y embarque, así como el mantenimiento de registros.

4.4. ¿Cómo se realiza el almacenamiento?

Para el almacenamiento de medicamentos en la farmacia, se debe de tomar en cuenta la temperatura ambiente a la que los medicamentos deben estar, de igual forma se debe evitar el contacto con humedad, suciedad.

De igual forma debe existir un área de devoluciones, en el caso que cuando se realice la inspección inicial se encuentren medicamentos dañados o vencidos provenientes del proveedor, los cuales deben ser retirados y compensados por el proveedor.

4.5. Administración del almacén

El objetivo principal de la administración de un almacén es saber satisfacer los requerimientos de los clientes para ello, busca cumplir con tres subobjetivos: Reducción de costos, reducción de activos y satisfacción del cliente, esta se logra a través de tres estrategias: transporte, inventario y localización.

4.5.1. Levantamiento de Inventarios

La toma de inventarios es una operación que se debe tener una frecuencia de al menos 2 veces por año, para asegurar que lo se produce y se embarca coincide con lo que se factura. Hacerlo de forma manual implica mucho tiempo y dinero, por lo que se recomienda implementar un código de barras.

4.5.2. Políticas de almacén

Las políticas de almacenaje se configuran y desarrolla en las siguientes funciones:

- Recepción e identificación
 - La recepción es la encargada de admitir los pedidos demandados, debe efectuar las siguientes operaciones:
 - Disponer de una relación de los pedidos esperados en función de los plazos de entrega.
 - Recibir los envíos de proveedores, con al albarán de entrega al transportista.
 - Comprobar la correspondencia entre los datos de las documentos de llegadas y las ordenes de pedido.
 - Ordenar la descarga de los productos.
 - Contar los bultos descargados y verifica que no existen daños externos.

4.6. Operadores logísticos

Los servicios ofrecidos por los operadores logísticos son:

- *Crossdocking* (Operación de distribución de mercancías por un tercero).
- *Picking* (Recolección).
- Transporte y distribución urbana, regional, nacional e internacional.
- Almacenamiento de mercancías.
- Administración de inventarios.

5. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La unidad periférica del IGSS, zona 11 internamente tiene un área de farmacia, la cual brinda medicamentos a los afiliados que acuden a dicha institución. el mal manejo de bodega en dicha área se ve reflejado en el malestar de los afiliados.

Es por ello que se realiza un análisis visual como primera fase y lograr determinar cuál es el procedimiento que se utiliza, además de establecer las problemáticas que se manejan

Como segunda fase, se realiza entrevistas personales, tanto con los afiliados como con los colaboradores de la institución.

Por parte de los afiliados, se demuestra un descontento total al momento de recibir medicamentos ya vencidos o la falta de los mismos, además que expresan su molestia por el tiempo que esperan para llegar a la ventanilla y ser atendidos.

Los colaboradores encargados de las ventanillas al momento de ser entrevistados también muestran su preocupación, ya que el área de bodega no lleva un control adecuado de los medicamentos, tanto en el manejo, almacenaje y en su despacho, pues la forma de colocarlos en la bodega no es la correcta, además hay medicamentos que requieren de refrigeración y no se colocan en lugares adecuados.

Como tercera fase, con base a estos requerimientos y molestias se da a la tarea de analizar y proponer una solución, mediante la cual se pudiera obtener un manejo adecuado de la bodega, analizando los niveles de inventario manejados, así como la infraestructura que se tiene.

La propuesta de implementación de un sistema de código de barras se hace necesaria por la deficiencia que tiene el instituto, ya que no se hace una forma rápida y eficiente, teniendo una ventaja como lo es el manejo de estándares internacionales GS1. Este estándar internacional es utilizado por casas farmacéuticas a nivel internacional, haciendo estos códigos de barras universales mundialmente.

Una de las agencias de este proveedor de servicios GS1 (Código de barras Internacional) se encuentra ubicado en la ciudad capital de Guatemala, por lo que se le envió un análisis de los medicamentos que se utilizan en la unidad farmacéutica para que ellos analizaran si era factible el uso de este código.

Luego de esto, se procedió a buscar distribuidores de dispositivos electrónicos para la lectura de los códigos de barras y con base a esto se procedió a escoger los dispositivos que más se adecuaban a las necesidades de la institución.

Ya teniendo la propuesta de GS1, así como de dispositivos electrónicos, se procedió a realizar la propuesta de la implementación del uso de sistemas de código de barras en el área de farmacia, demostrando las ventajas como el manejo de inventario eficiente, disminución de tiempos en la atención al afiliado, disminución de pérdidas de medicamentos por fechas de caducidad y sistematización de la bodega.

6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

6.1. Descripción del estado situacional

Uno de los objetivos de la unidad periférica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de la zona 11, es alcanzar la eficiencia y calidad en el manejo de medicamentos en el área de farmacia. Para lo anterior, en dicha institución ha realizado diversas actividades internas para realizar de forma eficiente el manejo de las medicinas, así como también el aprovechamiento de recursos. Sin embargo, estos esfuerzos no han logrado los resultados esperados; pues siempre hay escasez o vencimiento de los medicamentos recetados por los médicos, ya que las compras y distribución de los mismos no es una responsabilidad que le pertenezca específicamente a esta unidad.

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, es la entidad encargada de brindar servicios de salud, a los trabajadores de las empresas guatemaltecas. Para tal motivo, tanto empresarios como trabajadores, contribuyen al mantenimiento de la entidad por medio de cuotas patronales y laborales, las cuales son cobradas en las nóminas mensuales.

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social brinda los servicios de salud a sus afiliados, por medio de unidades periféricas y centros de consulta.

Para requerir uno de los servicios prestados por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se debe presentar el carné de afiliación y un Certificado de Trabajo, el cual garantiza que es afiliado activo.

Para la entrega de medicamentos en las farmacias, de las distintas unidades de atención, el afiliado lleva copia de una receta, la cual fue emitida por el Médico en una de las clínicas, ingresada al sistema de información de la Unidad Periférica y enviada a la farmacia para su despacho. La farmacia ingresa el número de afiliado, y valida que la receta se encuentre disponible en el sistema.

El sistema autoriza la entrega de medicamentos y el operario de la farmacia valida la cantidad de medicamento prescrita por el médico, la entrega e imprime un documento, como constancia de entrega al afiliado, la copia de la receta entregada por el médico tratante es retenida y se adjunta a la boleta de entrega del medicamento.

No existe un control que permita cruzar las cantidades entregadas, con las cantidades prescritas; sin embargo, cada operario, entrega su turno con las boletas. Adicionalmente, en la farmacia se debe manejar un control exacto de lotes y fechas de vencimiento, para evitar pérdida por productos vencidos.

La bodega que surte a la farmacia, es abastecida por medio de las compras negociadas de la periférica o unidad médica y las compras centralizadas.

La Unidad Periférica del IGSS, zona 11, posee controles internos que son llevados en los sistemas de información, si bien la función es desempeñada de una forma ineficiente, existen herramientas de automatización, como lo es el código de barras, el cual puede contribuir a disminuir los tiempos utilizados, en realizar los registros de productos, validaciones, así como incorporar controles para el manejo de inventarios, registros en los sistemas de información y despacho en farmacia.

La mayor parte del problema en el área de farmacia en cuanto a despacho se refiere en los siguientes puntos:

- Tareas repetitivas.
- Ingreso de información manual.
- Controles físicos (hojas de control, hojas de recibo y despacho, entre otros).
- Formatos en papel. Desintegración de los sistemas de información de los procesos de recepción, almacenaje y despacho de medicamentos.
- Controles manuales en la toma de inventarios.

La Unidad Periférica se encuentra ubicada en la 5ª Avenida 10-86 zona 11 Colonia Progreso y tiene bajo su cobertura áreas que corresponden a las zonas 7, 11,12, 19 21, Municipio de Mixco (cobertura de 11 zonas), Tierra Nueva-Chinautla, Sacoj Grande y Chiquito y Ciudad Quetzal; brindando cobertura a pacientes pediátricos de las zonas 3 y 8 del Municipio de Guatemala.

La infraestructura corresponde a veinte y dos clínicas de enfermedad común y nueve clínicas de especialidades de Consulta Externa de adultos, un módulo pediátrico con diez y nueve clínicas de pediatría y seis de odontología pediátrica; contando con el apoyo de laboratorio clínico, radiología y farmacia.

Funciona de lunes a viernes en horario de atención de doce horas continuas desde las 07:00 am a las 20:00 horas, en jornadas matutina, vespertina y nocturna, otorgando atención de consulta externa y emergencias a los trabajadores y beneficiarios en las clínicas de enfermedad común, clínicas de especialidades de accidentes, odontología, pediatría y servicios contratados;

brindando atención con servicios de laboratorio clínico, imágenes diagnósticas y farmacia.

Con la capacidad instalada la Unidad otorga atención en salud a un promedio de mil quinientos (1,500) pacientes diarios, incluyendo los que se atienden por emergencia.

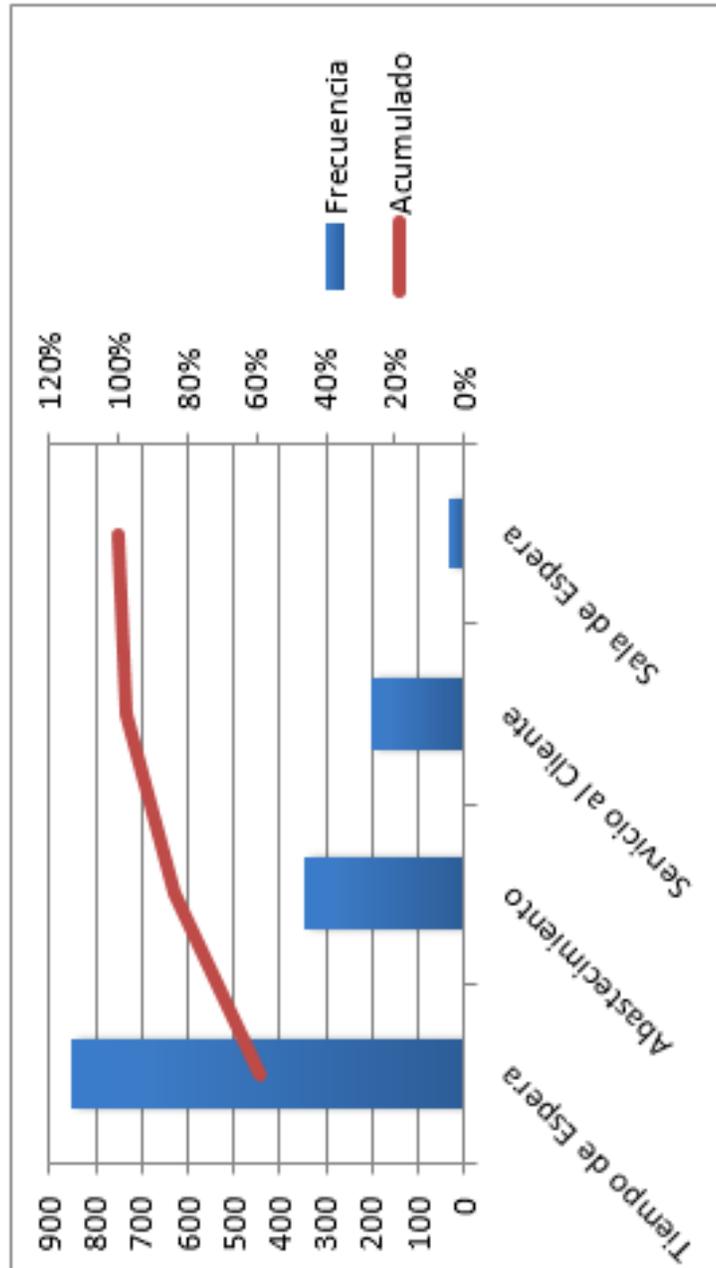
Por lo tanto, el desahogo mediante la reducción de colas y del tiempo de espera de los afiliados y derechohabientes del módulo farmacéutico, el cual es el último paso de los procesos internos de la unidad es fundamental para prestar un servicio de calidad y efectivo. El módulo farmacéutico presenta el problema de un alto tiempo de espera debido a la desorganización y falta de conocimiento por parte de las autoridades en realizar una gestión óptima.

Tabla IX. **Análisis de Pareto**

	Quejas	Frecuencia	Acumulado	Porcentaje
	Tiempo de espera	850	59%	59%
	Abastecimiento	350	84%	24%
	Servicio al afiliado	200	97%	14%
	Sala de espera	36	100%	3%
		1436		

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Gráfico de Pareto



Fuente: elaboración propia.

6.1.1. Análisis FODA

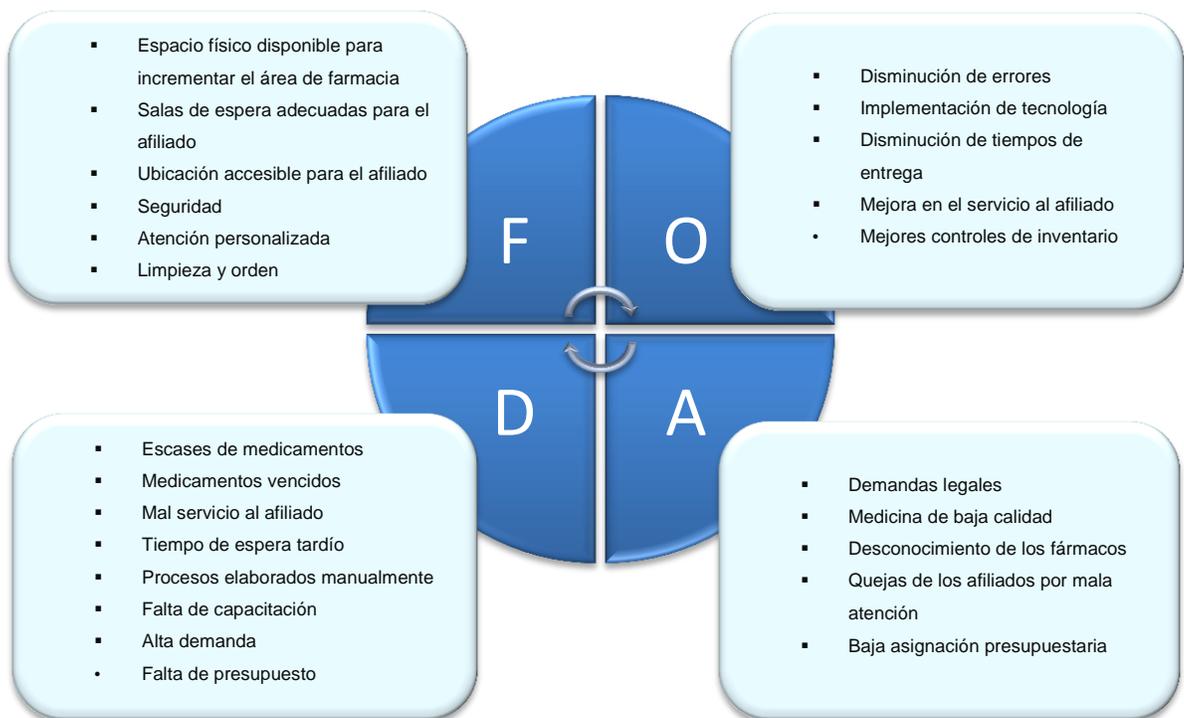
- Fortalezas
 - Espacio físico disponible para incrementar el área de farmacia.
 - Salas de espera adecuadas para el afiliado.
 - Ubicación accesible para el afiliado.
 - Seguridad.
 - Atención personalizada.
 - Limpieza y orden.

- Oportunidades
 - Disminución de errores.
 - Implementación de tecnología.
 - Disminución de tiempos de entrega.
 - Mejora en el servicio al afiliado.
 - Mejores controles de inventario.

- Debilidades
 - Escases de medicamentos.
 - Medicamentos vencidos.
 - Mal servicio al afiliado.
 - Tiempo de espera tardío.
 - Procesos elaborados manualmente.
 - Falta de capacitación.
 - Alta demanda.
 - Falta de presupuesto.

- Amenazas
 - Demandas legales.
 - Medicina de baja calidad.
 - Desconocimiento de los fármacos.
 - Quejas de los afiliados por mala atención.
 - Baja asignación presupuestaria.

Figura 7. Análisis FODA

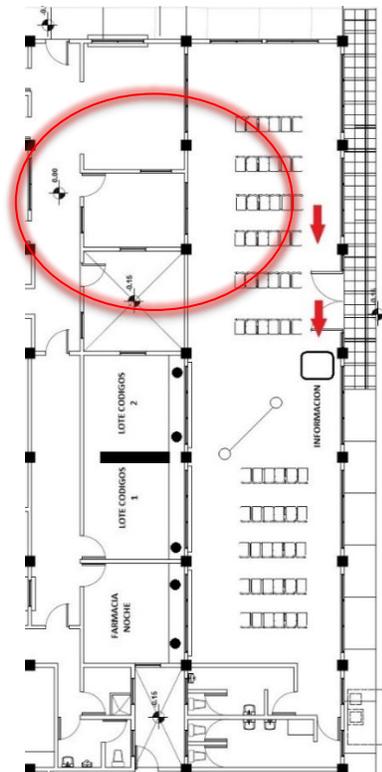


Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra el croquis del área de espera del módulo farmacéutico con el actual flujo de trabajo. Las deficiencias identificadas son las siguientes:

- Separación de servidores por códigos en fármacos.
- El módulo de información se encuentra en la entrada del complejo no permitiendo un buen flujo de personas
- El mobiliario mal distribuido para una espera más cómoda de los afiliados, obligando a hacer una espera de alrededor de 35 minutos por cola.
- Pocos servidores para cubrir la demanda incrementada exponencialmente.

Figura 8. **Distribución de área farmacéutica**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Tabla X. **Tiempos de espera**

Paciente No.	Hora de Ingreso	Hora de Salida	Tiempo min.
1	01:10 pm	02:05 pm	55 min.
2	01:10 pm	02:10 pm	60 min.
3	01:12 pm	02:14 pm	58 min.
4	01:13 pm	01:26 pm	13 min.
5	01:15 pm	02:19 am	64 min.

Paciente No.	Hora de Ingreso	Hora de Salida	Tiempo min.
1	10:05 am	10:40 am	35 min.
2	10:08 am	10:48 am	40 min.
3	10:10 am	10:30 am	20 min.
4	10:15 am	10:55 am	40 min.
5	10:16 am	11:05 am	49 min.

Fuente: elaboración propia.

6.2. Identificación de los procedimientos para el manejo de inventarios en el área de farmacia

El sistema utilizado para catalogar los artículos de inventario que permite asegurar que los más importantes se revisen con frecuencia en lo que se refiere a cantidades a solicitar y mantener en el inventario. Para el caso de la empresa se toma como criterio de costo unitario del material conjuntamente con las cantidades mensuales de existencias reflejadas al final de cada periodo, estas cantidades afectan directamente el volumen de dinero con el que se cierra el inventario mes a mes; se analiza el primer semestre del año 2013, así los clasificados con la letra A, B o C serán los productos básicos en la comercialización.

A continuación se describe la demanda mensual por laboratorio. Estos datos fueron proporcionados por la Jefatura

Tabla XI. Demanda mensual por laboratorio

Laboratorio	Demanda estimada en quetzales
Roche	387 304,10
Unilever	1 058 640,02
Abott	109 311,38
Bayer	502 316,88
Leo	387 800,95
Sandoz	239 070,37
Novartis	91 209,00
Aztrazeneca	117 502,66
Superior	211 915,07
Schering-plough	55 509,23
Total	3 160 580,00

Estos datos fueron proporcionados por la Jefatura

Fuente: entidad hospitalaria.

La demanda mensual promedio es de Q 3160 580,00, datos proporcionados por la empresa.

Método ABC: clasifica los artículos por porcentaje de valor monetario:

- La clase A abarca más o menos un 15 % de los mismos que registran valor alto y requieren revisión con mayor frecuencia, quizá cada mes, y representan entre el 65 y 75 % del total del inventario en dinero.
- La clase B constituye un 25 % del total de unidades y dinero del inventario y la revisión se hace cada tres meses como mínimo.
- La clase C comprende los artículos con menor valor revisándose cada semestre representa un 60 % del inventario.

Según los datos proporcionados por la empresa la clasificación de los productos es la siguiente:

6.3. Análisis de los factores críticos que existen en el área de farmacia para el ingreso y egreso de medicamentos

La Unidad Periférica del IGSS, zona 11, posee controles internos que son llevados en los sistemas de información, si bien la función es desempeñada de una forma ineficiente, pues no existe un control que permita cruzar las cantidades entregadas, con las cantidades prescritas; sin embargo, cada operario, entrega su turno con las boletas. Adicionalmente en la farmacia se debe manejar un control exacto de lotes y fechas de vencimiento, para evitar pérdida por productos vencidos.

6.4. Determinar la propuesta de un medio electrónico para mejorar el control de inventarios

El control electrónico que se propone es con la ayuda de computadoras y lectores electrónicos de etiquetas de códigos de barras, lo cual controlará más fácilmente los ingresos y egresos de inventario.

El sistema de códigos de barra reconoce y procesa tipos especiales de caracteres legibles y compara esos patrones con aquéllos que están almacenados en la memoria del computador. Mediante esta tecnología, el dispositivo lector identifica la serie de detalles de líneas, curvas y bordes que definen a cada carácter en un conjunto de caracteres definidos.

Dentro del equipo necesario está el siguiente:

- Antena: Elemento conductor que permite a una o varias etiquetas RFID enviar y recibir datos.
- Código Electrónico de Producto (EPC) Esquema de identificación para identificar objetos físicos en forma universal vía etiquetas RFID y otros medios. Los datos estandarizados EPC consisten en un EPC (o Identificador EPC) que identifica en forma singular un objeto individual y también un valor de filtro opcional cuando se lo considera necesario, para permitir la lectura efectiva y eficiente de las etiquetas EPC.
- Escáner dispositivo electrónico utilizado para leer símbolos de códigos de barras y convertir los mismos en señales eléctricas comprensibles para un dispositivo informático.
- Escáner láser Dispositivo de lectura de códigos de barras que utiliza luz láser de baja energía, para leer el código de barras.

- Identificación por Radio Frecuencia (RFID) Tecnología portadora de datos que transmite información, mediante señales en la porción de radio frecuencia del espectro electromagnético. Un sistema de identificación por radio frecuencia consiste de una antena y un transmisorreceptor, que lee la radio frecuencia y transmite la información a un dispositivo de procesamiento, y un transportador, o etiqueta, que es un circuito integrado que contiene los circuitos de radio frecuencia y la información que será transmitida.
- Intercambio Electrónico de Documentos (EDI) Formato estándar para la transmisión computadora-a-computadora de información y transacciones comerciales entre socios comerciales, como por ejemplo, facturas y órdenes de compra.
- Lector EPC Lector RFID que cumple con el estándar EPCglobal.
- Lector RFID Un lector RFID se comunica, mediante ondas radioeléctricas con las etiquetas RFID y entrega información en formato digital a un sistema informático. También se lo conoce como interrogador o lector.

La colocación de cada dispositivo se hará en las áreas de carga y descarga de productos (medicamentos), para tener un control de las operaciones.

A continuación se describe la impresora de etiquetas con las que tiene que contar el área de farmacia.

Figura 9. **Datamax I4208 Barcode Printer**



Fuente: Grupo ETS. Recuperado de www.etsmex.com.

Figura 10. **Lector de código de barras**



Fuente: Grupo ETS. Recuperado de www.etsmex.com.

Figura 11. **Lectores de código de barras con memoria**



Fuente: Grupo ETS. Recuperado de www.etsmex.com.

Figura 12. **Terminales**



Fuente: Grupo ETS. Recuperado de www.etsmex.com.

Tabla XII. **Categoría A**

Acarbosa Geprem	100 Mg 100 Comprimidos
Acarbosa Geprem	100 Mg 30 Comprimidos
Acarbosa Geprem	50 Mg 100 Comprimidos
Acarbosa Geprem	50 Mg 30 Comprimidos
Aciclovir Pharmagenus Efg	200 Mg 25 Comprimidos
Aciclovir Pharmagenus Efg	800 Mg 35 Comprimidos
Ácido Acetilsalicílico Actavis	100 Mg 30 Comprimidos Recubiertos
Ácido Acetilsalicílico Bayfarma	100 Mg 30 Comprimidos Recubiertos
Ácido Acetilsalicílico Kern Pharma Efg	100 Mg 30 Comprimidos Gastrorresistentes
Ácido Acetilsalicílico Bayfarma	300 Mg 30 Comprimidos Recubiertos
Amlodipino Bluefish Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Sandoz Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Stada Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Ur Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Uxa Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Argenol Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Zentiva Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Bexalabs Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Reddypharma Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Sandoz Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Bd-Mabo Efg	10 Mg 30 Comprimidos Bucodispersables
Amlodipino Bluefish Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Sandoz Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Stada Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Ur Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Uxa Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Argenol Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Zentiva Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Bluefish Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Bexalabs Efg	5 Mg 30 Comprimidos
Amlodipino Reddypharma Efg	5 Mg 30 Comprimidos

Continuacion tabla XII.

Amlodipino Bd-Mabo Efg	5 Mg 30 Comprimidos Bucodispersables
Amorolfina Stada	50 Mg Solucion 5 Ml
Amoxicilina Ardine Efg	1 G 12 Comprimidos
Amoxicilina Ardine Efg	1 G 12 Sobres
Amoxicilina Ardine Efg	1 G 24 Comprimidos
Amoxicilina Ardine Efg	1 G 24 Comprimidos
Amoxicilina Ardine Efg	1 G 24 Sobres
Amoxicilina Ardine Efg	1 G 24 Sobres
Amoxicilina Ardine Efg	250 Mg 16 Sobres
Amoxaren	250 Mg 16 Sobres
Amoxicilina Ardine Efg	250 Mg 24 Sobres
Amoxicilina Ardine Efg	250 Mg/5 Ml Polvo Susp 120 Ml
Amoxicilina Ardine Efg	250 Mg/5 Ml Polvo Susp 60 Ml
Amoxicilina Ardine Efg	500 Mg 12 Capsulas
Amoxaren	500 Mg 12 Capsulas
Amoxicilina Ardine Efg	500 Mg 12 Comprimidos
Amoxicilina Ardine Efg	500 Mg 16 Sobres
Amoxicilina Ardine Efg	500 Mg 24 Capsulas
Amoxaren	500 Mg 24 Capsulas
Amoxicilina Ardine Efg	500 Mg 24 Comprimidos
Amoxicilina Ardine Efg	500 Mg 24 Sobres
Amoxicilina Ardine Efg	750 Mg 12 Comprimidos
Amoxicilina Ardine Efg	750 Mg 24 Comprimidos
Atorvastatina Cinfa Efg	10 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Davur Efg	10 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Farma Ratio Efg	10 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Farmalider Efg	10 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Cinfa Efg	10 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Cinfa Efg	20 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Davur Efg	20 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Farma Ratio Efg	20 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Cinfa Efg	20 Mg 28 Comprimidos Recubiertos

Continuacion tabla XII.

Atorvastatina Davur Efg	40 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Farma Ratio Efg	40 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Farmalider Efg	40 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Cinfa Efg	40 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Cinfa Efg	80 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Davur Efg	80 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Atorvastatina Farmalider Efg	80 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Maboclop Efg	75 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Absorcol	10 Mg 28 Comprimidos
Acandix Efg	100 Mg 7 Capsulas
Acandix Efg	150 Mg 1 Capsula
Acandix Efg	150 Mg 4 Capsulas
Acandix Efg	200 Mg 7 Capsulas
Acandix Efg	50 Mg 7 Capsulas
Lymetel Prolib	80 Mg 28 Comprimidos Liberacion Prolongada
Marcen	15 Mg 30 Capsulas
Marcen	30 Mg 20 Capsulas
Marcen	45 Mg 20 Capsulas
Losartan Asol Efg	100 Mg 28 Comprimidos
Losartan Pharmacia Efg	100 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan Stada Efg	100 Mg 28 Comprimidos
Losartan Teva Efg	100 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan Teva Efg	Inicio 12.5 Mg 7 Comprimidos Recubiertos
Losartan Acost Efg	Inicio 12.5 Mg 7 Comprimidos
Losartan Goibela	25 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan Pensa	25 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan Tarbis	25 Mg 28 Comprimidos
Losartan Asol Efg	50 Mg 28 Comprimidos
Losartan Pharmacia Efg	50 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan Stada Efg	50 Mg 28 Comprimidos
Losartan Teva Efg	50 Mg 28 Comprimidos Recubiertos

Continuacion tabla XII.

Losartan Acost Efg	50 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan Asol Efg	50 Mg 28 Comprimidos
Losartan Asol Efg	50 Mg 28 Comprimidos
Losartan Combix Efg	50 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan/Hidroclorotiazida Sandoz Efg	100/25 Mg 28 Compr Rec (Blister Aclar/Al)
Losartan/Hidroclorotiazida Teva Efg	100/25 Mg 28 Compr Rec (Blister Pvc/Pe/Pvdc/Al)
Losartan/Hidroclorotiazida Urlabs Efg	100/25 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan/Hidroclorotiazida Sandoz Efg	100/25 Mg 28 Compr Rec (Blister Aclar/Al)
Losartan/Hidroclorotiazida Almus Efg	50/12.5 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan/Hidroclorotiazida Alter Efg	50/12.5 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan/Hidroclorotiazida Qualigen Efg	50/12.5 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan/Hidroclorotiazida Sandoz Efg	50/12.5 Mg 28 Compr Rec (Blister Aclar/Al)
Losartan/Hidroclorotiazida Teva Efg	50/12.5 Mg 28 Compr Rec (Blister Pvc/Pe/Pvdc/Al)
Losartan/Hidroclorotiazida Urlabs Efg	50/12.5 Mg 28 Comprimidos Recubiertos
Losartan/Hidroclorotiazida Sandoz Efg	50/12.5 Mg 28 Compr Rec (Blister Al/Al)
Losartan/Hidroclorotiazida Sandoz Efg	50/12.5 Mg 28 Compr Rec (Blister Aclar/Al)
Lovastatina Bexal Efg	20 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Edigen Efg	20 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Mylan Efg	20 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Normon Efg	20 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Qualigen Efg	20 Mg 28 Comprimidos
Mevacor	20 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Bexal Efg	40 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Edigen Efg	40 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Mylan Efg	40 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Normon Efg	40 Mg 28 Comprimidos
Lovastatina Qualigen Efg	40 Mg 28 Comprimidos
Mevacor	40 Mg 28 Comprimidos
Manidipino Normon Efg	10 Mg 28 Comprimidos
Manidipino Stada Efg	10 Mg 28 Comprimidos
Manidipino Normon Efg	20 Mg 28 Comprimidos
Manidipino Stada Efg	20 Mg 28 Comprimidos

Continuacion tabla XII.

Meloxicam Pensa Efg	15 Mg 20 Comprimidos
Meloxicam Ratiopharm Efg	15 Mg 20 Comprimidos
Meloxicam Pensa Efg	7.5 Mg 20 Comprimidos
Meloxicam Ratiopharm Efg	7.5 Mg 20 Comprimidos
Mepivacaina Normon Efg	3% 1 Ampolla 1.8 Ml
Metamizol Cinfa Efg	575 Mg 10 Capsulas
Metamizol Cinfa Efg	575 Mg 20 Capsulas
Metformina Mylan	1000 Mg 50 Comprimidos Recubiertos
Metformina Bluefish Efg	850 Mg 50 Comprimidos Recubiertos
Metformina Combix Efg	850 Mg 50 Comprimidos Recubiertos
Metformina Edigen Efg	850 Mg 50 Comprimidos Recubiertos (Blister)
Metformina Edigen Efg	850 Mg 50 Comprimidos Recubiertos (Frasco)
Metformina Pharmacia Efg	850 Mg 50 Comprimidos Recubiertos
Metformina Ragalab Efg	850 Mg 50 Comprimidos Recubiertos
Metilprednisolona Aرسالud	20 Mg 3 Iny 2 Ml
Metilprednisolona Aرسالud	40 Mg 3 Iny 2 Ml
Metoclopramida Accord Efg	10 Mg 30 Comprimidos
Manerix	150 Mg 100 Comprimidos
Manerix	150 Mg 30 Comprimidos
Manerix	300 Mg 30 Comprimidos
Manerix	300 Mg 60 Comprimidos
Micardis Bcnfarma	80 Mg 28 Comprimidos
Micardisplus	40/12.5 Mg 28 Comprimidos
Micardisplus	80/12.5 Mg 28 Comprimidos
Micardisplus Bcnfarma	80/12.5 Mg 28 Comprimidos
Micardisplus	80/25 Mg 28 Comprimidos
Magnurol	2 Mg 15 Comprimidos
Magnurol	5 Mg 30 Comprimidos
Accolate	20 Mg 60 Comprimidos Recubiertos

Fuente: distribuidora farmacéutica.

Tabla XIII. Categoría B

Aztreonam 1gr Polvo Liofilizado Frasco Ampolla	Frasco Ampolla
Bevacizumab 25 Mg/MI Ampolla X 4 MI	Ampolla
Cisplatino 10 Ampolla Liofilizado	Ampolla
Cisplatino 50 Ampolla Liofilizado	Ampolla
Daunoblastina 20 Mg Frasco Ampolla	Frasco Ampolla
Docetaxel 20mg Frasco Ampolla	Frasco Ampolla
Docetaxel 80mg Frasco	Frasco Ampolla
Estradiol + Ciproteronacomp. X 21 Comp.	Comprimido
Exemestano 25mg.Comp.	Frasco Ampolla
Fludarabina 50mg Frasco Ampolla	Frasco Ampolla
Gencitabina 1 G Frasco Ampolla	Frasco Ampolla
Gencitabina 200 Mg Frasco Ampolla	Frasco Ampolla
Hexoprenalina 0,5 Mg Comp.	Comprimido
Ifosfamida 1g Frasco Ampolla	Frasco Ampolla
Indometacina 100mg Supositorios	Supositorios
Interferon Alfa 2b 10,000,000 Ui Frasco De Ampolla	Frasco Ampolla
Iopamidol 0,612 G/MI Frasco Ampolla	Frasco Ampolla
Irinotecan 100 Mg Fsc. Amp.	Frasco Ampolla
Labetalol 200 Mg Comp.	Comprimido
Labetalol 5 Mg/MI Amp X 4ml	Ampolla
Letrozole 2.5 Mg Comp.	Comprimido
Leucovorina Cálcica 15 Mg Comp.	Comprimido
Medroxiprogesterona 500 Mg Comprimido	Comprimido
Metotexato 15 Mg Amp.	Ampolla
Morfina Clorhidrato 30 Mg Comp. Ranurados	Comprimidos
Pasta Protectora Para Piel P/ Uso En Colostomia	Pomo
Pipotiazina 100 Mg Amp. X 4 MI	Ampolla
Pirimetamina 25 Mg Comp.	Comprimido
Riluzol 50 Mg Comp.	Comprimido
Sunitinib 50 Mg Comp.	Comprimido
Trastuzumab 440 Mg Fsc. Amp.	Frasco Ampolla

Fuente: distribuidora farmacéutica.

Tabla XIV. **Categoría C**

Allegra F 30mg./5ml. Jarabe	Frasco 150 ML.
Profenid Jarabe	Frasco 100 ML.
Despex Jarabe	Frasco 120 ML.
Aspire Jarabe	Frasco 60 ML.
Cataflam 50mg.	Tableta 50mg.
Tylox 750mg. Tableta	Caja De 20 Tabletas
Kitadol 250mg. Supositorio	Caja Con 6 Supositorios
Tussilexil Jarabe	Frasco 120 ML.
Abrilar Jarabe	Frasco 100 ML.
Sertal Jarabe	Frasco 20 ML.
Sertal Tabletas	Tableta 10mg.
Aero-Om Jarabe	Frasco 15 ML.
Aero-Om 40mg. Tableta	Caja De 10 Tab. 40mg.
Parenterol Sobres	Caja Con 6 Sobres
Beclobronc 250mg. Inhalacion	Frasco De 200 Dosis
Albugenol 100 Mg. Inhalacion	Frasco De 200 Dosis
Albugenol Solucion Para Nebulizador	Frasco 20 ML.
Prelone 15mg./5ml.	Frasco 60 ML.
Prelone 20mg. Tableta.	Caja De 10 Tab.
Systral Crema	Tubo De 20 Gr.
Traumaplant Crema	Tubo De 20 Gr.
Kamillosan Crema	Frasco 30 ML.
Kamillosan Spray Bucal	Frasco 30 ML.
Adamon	Tableta 50mg.
Solucion Salina, Ampollas	Ampollas De 10 Cc.
Avamigram	Tabletas
Butiliosina	Ampollas De 1ml.
Ciprofloxacina	Tabletas De 500 Mg.
Clotrimazole + Neomicina + Betametazona, Crema	Tubo De 20 Gr.

Continuación tabla XIV.

Dexametazona + Vitamina B12	Ampolla De 2 Ml.
Diclofenac + Vitamina B	Ampolla De 3 Ml.
Dimenhidrato Solucion Inyectable	Ampolla De 2 Ml.
Imbys	Tabletas De 500 Mg.
Lanzoprazol 30mg.	Tabletas De 30 Mg.
Ranitidina 50 Mg. Ampolla	Ampolla De 50 Mg.
Sargenor	Am Polla De 1g.
Selvigon	Frasco 100 Ml.
Tobramicina + Nafazolina + Dexametasona	Frasco De 5ml.
Anestesia En Spray Frasco	Frasco
Brusil Ibuprofeno De 600mg. Mk. Tab.	Tabletas De 600 Mg.
Brusil Suspension, Ibuprofeno De 250ml. Mk.	Frasco De 250ml.
Anestesia Lidocaina Al 2% Cajas O Latas De 50 Cartuchos	Caja De Cartuchos De 1.8 Ml.
Pasta Desensibilizante	Tubo De 75ml
Pasta Fluor-Kin Tubos	Tubo De 50ml.
Pasta Gingival	Tubo De 75ml
Piralvex Frascos	Frasco De 10ml.
Clorhidina Frasco	Frasco De 240ml.
Antiseptico Bucal	Frasco De 500ml.
Trifamox Ibl Duo	Caja Con 14 Comp.

Fuente: empresa farmacéutica.

6.5. Factibilidad de los métodos propuestos

Los métodos propuestos de uso de código de barras y utilización del método ABC, permite a la entidad, tener un control de la cantidad de medicamentos en existencias, así como priorizar los medicamentos de mayor demanda.

6.6. Medidas de desempeño con inventarios actuales

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 cuantas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido).

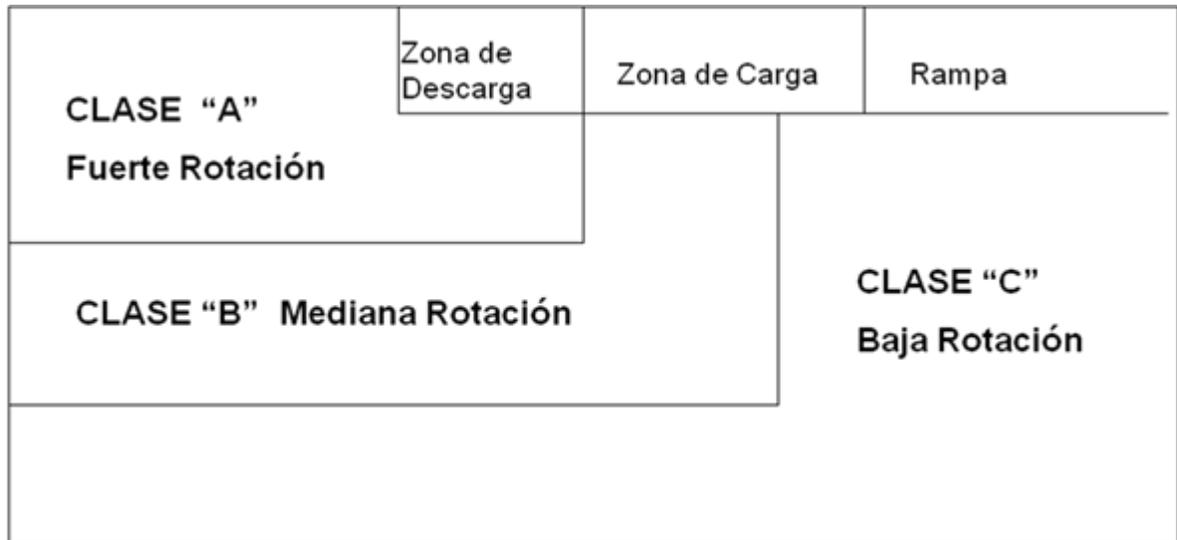
La rotación de inventarios se determina dividiendo el costo de las mercancías en el período entre el promedio de inventarios durante el período. $(\text{Coste mercancías} / \text{Promedio inventarios}) = N \text{ veces}$.

6.6.1. Minimización de costos

Para la minimización de costos se sugiere tener una optimización de espacio en la bodega, se aconseja tener una sistema de almacenaje por zonas de almacenamiento por rotación, ya que se puede agrupar productos de características comunes juntos, en lugares de fácil acceso. Se puede perder un poco de espacio, pero se gana en tiempo y facilidad de acceso.

En la figura, se ejemplifica las zonas de almacenamiento según su rotación.

Figura 13. **Zonas de almacenamiento por rotación**



Fuente: elaboración propia.

6.7. **Ventajas**

Al implementar esta mejora se mantendrá el inventario de productos en su nivel óptimo, por lo que, no habrá excesos en el inventario, reduciendo de esta forma el costo de mantener el inventario.

Al programar vistas de limpieza, se mejorará el clima laboral en la bodega, ya que será un lugar más cómodo para trabajar.

Será más fácil localizar los productos dentro de la bodega, debido al nuevo orden que existe en esta y a la creación de un documento que contiene la descripción, su código y el área dónde se encuentra en la bodega.

Los altos mandos estarán informados de cómo se está realizando el trabajo en el departamento de inventarios y operaciones, a través de los resultados obtenidos de las auditorías y de esta manera realizar mejoras cuando sea necesario.

Todos los movimientos del inventario quedaran registrados en los formularios de entrada y salida. Esta información será útil para evitar descuadres en el inventario y para las auditorías externas.

6.8. Desventajas

Necesita tener una auditoría constante de los movimientos en bodega para evitar faltantes en los inventarios mensuales, así mejorar el proceso de compras.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El alcance de la propuesta es descriptivo, dejando documentados los procesos de distribución, almacenaje y manejo de los medicamentos que se tienen, se realiza mediante tomas de inventarios físicos, recepción de las medicinas y distribución de las mismas.

Las dificultades y limitantes que se tuvieron dentro de esta investigación es que el sistema que se utiliza no permite el ingreso de características de los medicamentos, además de las actitudes propias de los colaboradores.

Con base a los estudios realizados y presentados se evidencian los procesos que tienen mayor impacto tales como: el manejo, almacenaje y distribución de los medicamentos, elaboración de inventarios físicos, carencia de datos específicos como fecha de producción, fecha de caducidad, por tipo de medicamento específicamente en el área de bodega.

En el análisis se realiza en cuatro fases para su mejor comprensión y aplicación: En la primera fase se describe a la entidad hospitalaria, los servicios que presta, la visión y misión, para determinar hacia a donde están orientados los servicios.

En la segunda fase, se describen los tipos de inventarios y la forma de controlar cada uno de los mismos, ya sea primero en entrar primero en salir por sus siglas PEPS, último en entrar primero en salir UEPS, un análisis de la demanda de medicamentos en la institución.

En la tercera fase, se determina la tecnología en la cadena de logística, el funcionamiento de los códigos de barra y la integración que se debe de dar para que el sistema funcione de forma automática.

En la cuarta fase, se determina la forma de manejar la cadena de suministros, el proceso de almacenamiento y control de inventarios con base a políticas de la institución haciendo énfasis en la utilización de la tecnología, para medir el desempeño del control de inventarios.

La implementación de nuevas tecnologías, de dispositivos electrónicos inalámbricos, metodologías nuevas para el ingreso, egreso y despacho de medicamentos es un reto, pues los colaboradores se encuentran con la mentalidad que la metodología que utilizan es la correcta y que es la eficaz para contrarrestar la demanda que los afiliados en el consumo de medicamentos.

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social es un ente del Estado, el cual para realizar la adquisición de medicamentos, equipos, o cualquier bien tiene que entrar en un proceso de licitación, este proceso es bastante tedioso por todos los requisitos que esto conlleva, pero es importante cumplir con todos y con cada uno de ellos, pues es un proceso que ha sido establecido para la minimización de pérdidas de dinero, este es un aspecto negativo para el IGSS, pues varias empresas cuentan con estos dispositivos, con esta tecnología y con el personal capacitado para implementar el código de barras, pero el hecho de trabajar con empresas del Estado, llevar un proceso tan largo y tedioso no es atractivo para ellos, por lo que dejan de realizar sus ofertas y se pierde una oportunidad, tanto de mejora para el instituto como de venta para ellos mismos.

CONCLUSIONES

1. La propuesta de implementación de uso de código de barras en la Unidad Periférica en el área de farmacia del IGSS, zona 11 traerá consigo ventajas para el control de inventarios, tales como reducción de tareas repetitivas, mejora en la recepción, alistamiento y despacho de los medicamentos, para eliminar los errores de la toma manual de información.
2. Se identificaron procedimientos en el manejo de inventarios en el área de farmacia de la Unidad Periférica IGSS, zona 11, con base a los estudios realizados, el sistema que se utiliza en la Unidad Periférica del IGSS, zona 11, en el área de farmacia es obsoleto, todos los procesos se realizan a mano, dando lugar a pérdidas de medicamentos, malos conteos, mal manejo de fechas de caducidad, falta de existencia de medicamentos, entre otros, lo cual conlleva a la molestia y descontento del afiliado.
3. Se logró determinar que los controles en el área de entrega y salida de bodega eran ineficientes, para ello se modificaron para tener un mejor control y con el uso de la codificación de cada producto, se cuenta con un orden en el sistema para facilitar la toma de inventarios físicos, por medio del sistema ABC.
4. La propuesta de implementación de uso de código de barras en la Unidad Periférica en el área de farmacia del IGSS, zona 11, traerá consigo ventajas para el control de inventarios, para la sistematización del mismo, de esa forma, dar un mejor servicio al afiliado.

RECOMENDACIONES

1. Continuar identificando los procedimientos de inventarios en el área de farmacia, para la mejora continua y sistematización de inventarios, de esa forma minimizar los problemas y optimizar el servicio al afiliado.
2. Realizar controles periódicos, con el fin de comparar los inventarios con las existencias en libros para conocer la rotación y manejo de los mismos y la utilización del método ABC, para agilizar los procesos de entrega de medicamentos, así como la utilización de las 5s en bodegas.
3. Mantener los controles por medio del sistema GS1, para categorizar los medicamentos y mejorar los pronósticos de consumo y la administración de inventario, de acuerdo a los pronósticos de la demanda.
4. Implementar el sistema electrónico de código de barras para el manejo de inventarios, así llevar un control de los medicamentos que integran el inventario con sus diferentes características, para levantar el inventario en tiempo real, de esa forma elevar la productividad en el área de farmacia en tiempo y servicio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arango Martínez, C. (2009). *Desarrollo e implementación de una propuesta metodológica para determinar el modelo de inventarios para productos terminados en las empresas que fabrican elementos de fijación*. (Tesis Maestría en Ingeniería Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
2. Arias Cisneros, G. (2012). *Modelo de distribución de inventarios aplicables a la cadena de suministros en organización de ventas al retail*. (Tesis Maestría en Gestión y Dirección de Empresas). Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad Nacional de Ecuador. Ecuador.
3. Buitrago Tinjaca, W. (2009). *El código de barras en los productos de consumo masivo*. (Tesis Maestría en Administración de Empresas). Facultad de Administración de Empresas. Universidad de La Salle Bogotá. Colombia.
4. Burdiige, LL. *Planificación de la Producción Tomo 4*. España: Ediciones Deusto, S.A.
5. Calderón López, E. (2012). *Administración de inventarios y su resultado en las utilidades y el financiamiento, en una empresa mezcladora de fertilizantes durante los años 2002-2003*. (Tesis Maestría en

Administración Financiera). Facultad de Ciencias Económicas.
Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

6. Carranza, O., Sabrina, F., Tarso, P., Maltz, A. (2004). *Mejores Prácticas en Latinoamérica*. México. Thomson Learning, editor.
7. Castellanos de Echeverría, A. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo*. (Tesis Maestría en Logística). Dirección de Postgrados y Educación. Maestría en Logística. Universidad Francisco Gavidia Tecnología, Innovación y Calidad. El Salvador.
8. Del Cid Gaitán, J. (2012). *Administración de materiales en una planta de producción de refrescos, bebida de naranja y agua pura*. (Tesis Maestría en Gestión Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
9. Espinoza, A. (2010). *Modelo de gestión de inventarios para la toma de decisiones gerenciales aplicado a empresas productoras de alimentos*. (Tesis Maestría en Alta Gerencia). Instituto de Altos Estudios Nacionales Quito, Ecuador.
10. González Cadena, E. (2009). *Reducción de inventarios*. *Escuela de Ingeniería*. (Tesis Maestría en Ingeniería). Facultad de Ingeniería Universidad de Aguas Calientes. México.
11. Gutiérrez, A. (2010). *Control interno de inventarios de materiales*. (Tesis Maestría en Contaduría). Facultad de Ciencias Económicas

y Sociales. Universidad Centro Occidental Lisando Alvarado Venezuela. Venezuela.

12. Guzmán Martínez, R. (2009). *Implantación de código de barras en un almacén de electrodomésticos*. (Tesis Maestría Ingeniería Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
13. Lechuga Ortiz, V. (2013). *Derechos y beneficios fiscales y empresariales para el ejercicio*. México: Palibrio editor.
14. López, P. (2009). *Modelo de plan estratégico para la gestión de inventarios para los repuestos John Deere de Ponce Yepes, S.A.* (Tesis Maestría en Dirección de Empresas). Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador. Ecuador.
15. Méndez Cajas, P. (2012). *Análisis de la cadena de suministros y su integración estratégica mediante la gestión de inventarios de la Empresa Industrial Lácteas, S.A.* (Tesis Maestría en Administración Industrial y Empresas de Servicio). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
16. Monzón Oxom, R. (2012). *Administración estratégica de inventarios de insumos en industrias de productos para la construcción*. (Tesis Maestría en Administración Financiera). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

17. Pineda López, W. (2014). *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*. (Tesis Maestría en Administración Financiera). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
18. Pierri Gordillo V. (2009). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios, para una empresa de metal mecánica*. (Tesis Maestría Gestión Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
19. Salinas Fiallos, R. (2014). *Sistematización del uso de códigos qr y su incidencia en el mantenimiento de activos fijos en el aeropuerto internacional de Quito – Ecuador*. (Tesis Maestría en Auditoría y Finanzas). Dirección General de Posgrados. Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador. Ecuador.
20. Sánchez Sandoval, A. (2008). *Propuesta de Diseño de Implementación del Sistema de Código de Barras en el Departamento de Registros Médicos y Servicios de Apoyo al Diagnóstico en el Hospital San Juan de Dios*. Instituto Centroamericano de Administración Pública-ICAP. Costa Rica.
21. Rodas Soberanis, O. (2008). *Propuesta para el desarrollo de un sistema de calidad en la cadena de abastecimiento de productos alimenticios de central de alimentos*. (Tesis Maestría en Gestión Industrial). Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

22. Rodríguez Abrego, B. (2012). *Administración, planificación y control de inventarios de materias primas en industrias manufactureras de productos de consumo masivo a través del método de control de inventarios denominado planificación de requerimiento de materiales*. (Tesis Maestría en Administración Financiera). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
23. Sierra Andrade, D. (2013). *Estrategia de gestión de inventarios en la cadena de suministros del hospital universitario Clínica San Rafael*. Maestría en Diseño y Gestión de Procesos. Universidad de Los Andes, Colombia. Colombia.
24. Vidal Holguín, C. (2012). *Aplicación de Modelos de Inventarios en una Cadena de Abastecimiento de Productos de Consumo Masivo con una Bodega y en Puntos de Venta*. Universidad el Valle, Colombia. Colombia.
25. Zamora Ordoñez, C. (2011). *Estrategias de planificación financiera con énfasis en la política de ventas y en la administración eficiente de inventarios en el sector de comercialización de calzado*. (Tesis Maestría en Administración Financiera). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

APÉNDICES

Apéndice 1. Existencia de productos en el sistema

EXISTENCIA EN EL SISTEMA <i>No.00001</i>			
FECHA _____			
ÁREA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIA EN EL SISTEMA
Recibido por: (f) _____	Comprado por: (f) _____	Autorizado: (f) _____	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Comparación inventario de productos físicos vs sistema**

<p>COMPARACION INVENTARIO FISICO VS. SISTEMA No.00001</p> <p>FE _____</p> <p>CHA _____</p>						
ÁREA	CÓDIGO		DETALLE	EXISTENCIA EN EL SISTEMA	EXISTENCIA FISICA	DIFERENCIA
<p>Recibido por: _____ Comrado por: _____ Autorizado: _____</p> <p style="text-align: center;">(f) (f) (f)</p>						

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Variables de control de ingreso de producto

Procedimiento	Indicador	Objetivos	Unidad	Módulo de cálculo	Responsable	Periodicidad
Control de mercadería entrante a bodega por medio del proveedor	Cantidad de mercadería a entrante a Bodega	Medir la cantidad de mercadería entrante	Cantidad	Sumatoria de la mercadería que ingresan diariamente	Jefe de bodega	Diaria
	Tiempo utilizado para ingresar la mercadería a bodega	Medir el tiempo utilizado para ingresar la mercadería	Mercadería / minutos	Sumatoria de la mercadería ingresada entre el total de minutos utilizados para almacenar	Jefe de bodega	Diaria
	Porcentaje de mercadería no ingresada a bodega	Contabilizar la cantidad de mercadería no ingresada	Porcentaje	Total de mercadería no ingresada entre el total de mercadería ingresada	Jefe de bodega	Diaria
	Porcentaje de mercadería rechazada	Medir la cantidad de mercadería rechazada	Porcentaje	Total de mercadería rechazada entre el total de mercadería ingresada	Jefe de bodega	Diaria

Fuente: elaboración propia.

