



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS (DATAMATRIX), BASADO EN  
LAS OPERACIONES Y DISTRIBUCIONES DE UNA DROGUERÍA**

**Fernando Amilcar Arévalo Morán**

Asesorado por la Inga. Ana Marcela Ruano Barillas

Guatemala, mayo de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS (DATAMATRIX), BASADO EN  
LAS OPERACIONES Y DISTRIBUCIONES DE UNA DROGUERÍA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**FERNANDO AMILCAR ARÉVALO MORÁN**

ASESORADO POR LA INGA. ANA MARCELA RUANO BARILLAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García (a.i.)
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
SECRETARIO	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:

### **DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS (DATAMATRIX), BASADO EN LAS OPERACIONES Y DISTRIBUCIONES DE UNA DROGUERÍA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 11 de febrero 2015.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'F' and 'A' intertwined, enclosed within a large, loopy oval shape.

**Fernando Amilcar Arévalo Morán**

Guatemala, febrero de 2016

Ingeniero  
Juan José Peralta Dardón  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, Usac.

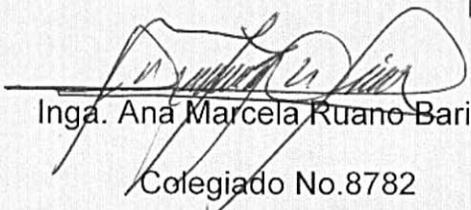
Ingeniero Peralta Dardón.

Por medio de la presente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que como Asesora del estudiante universitario, Fernando Amílcar Arévalo Morán, con número de carné: 2011-14156, he tenido a la vista el trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS (DATAMATRIX), BASADO EN LAS OPERACIONES Y DISTRIBUCIONES DE UNA DROGUERÍA.** El cual encuentro satisfactorio.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

*Ana Marcela Ruano Barillas*  
Ingeniera Industrial  
Colegiado 8782

  
Inga. Ana Marcela Ruano Barillas

Colegiado No.8782

ASESORA



REF.REV.EMI.047.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS (DATAMATRIX), BASADO EN LAS OPERACIONES Y DISTRIBUCIONES DE UNA DROGUERÍA**, presentado por el estudiante universitario **Fernando Amílcar Arévalo Morán**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Edwin Josué Ixpata Reyes  
Ing. Mecánica Industrial  
Colegiado No. 7128

Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2016.

/mgp



REF.DIR.EMI.086.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS (DATAMATRIX), BASADO EN LAS OPERACIONES Y DISTRIBUCIONES DE UNA DROGUERÍA**, presentado por el estudiante universitario **Fernando Amilcar Arévalo Morán**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Juan José Peralta Dardón  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



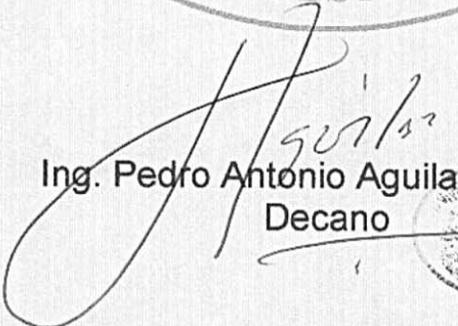
Guatemala, mayo de 2016.

/mgp



El Decano 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 Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS (DATAMATRIX), BASADO EN LAS OPERACIONES Y DISTRIBUCIONES DE UNA DROGUERÍA**, presentado por el estudiante universitario: **Fernando Amilcar Arévalo Morán**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano



Guatemala, mayo de 2016

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por darme la vida, por ser mi luz en mi camino y por las bendiciones que me ha brindado.
- Mis padres** Salvador Arévalo y Margarita Morán, por el apoyo incondicional que me brindaron. Este triunfo es para ustedes.
- Mis hermanos** Por el cariño y apoyo que me brindaron a lo largo de mi carrera profesional. Que esto sea motivación para que cumplan sus metas.
- Mis amigos** Por compartir momentos tan especiales en cada etapa de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios y permitir desarrollarme profesionalmente.

**Facultad de Ingeniería**

Por ser formadora de profesionales para el desarrollo del país.

**Ing. César Akú**

Por su amistad, conocimientos transmitidos y por el tiempo dedicado en el desarrollo de este trabajo de graduación.



	1.2.1.1.5.	Departamento de Operaciones y Distribuciones.....	8
1.3.		Generalidades de la bodega .....	8
1.4.		Proveedores.....	9
	1.4.1.	Productos farmacéuticos .....	10
	1.4.2.	Equipos médicos .....	12
1.5.		Clientes .....	12
	1.5.1.	Minoritarios.....	12
	1.5.2.	Mayoritarios.....	12
1.6.		Trazabilidad.....	12
	1.6.1.	Definición.....	13
	1.6.2.	Tipos de trazabilidad .....	13
		1.6.2.1. Trazabilidad hacia atrás .....	14
		1.6.2.2. Trazabilidad de proceso .....	14
		1.6.2.3. Trazabilidad hacia adelante.....	15
	1.6.3.	Importancia de la trazabilidad en la empresa .....	16
	1.6.4.	Valor de la trazabilidad.....	16
	1.6.5.	La trazabilidad como un soporte para el mejoramiento de las operaciones.....	17
1.7.		Tecnología DataMatrix .....	17
2.		EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	19
2.1.		Recepción del producto.....	19
	2.1.1.	Identificación del producto.....	19
	2.1.2.	Ubicación física del producto.....	19
2.2.		Revisión del producto por control de calidad.....	20
	2.2.1.	Estándares del producto.....	20
	2.2.2.	Determinación de la muestra.....	20

	2.2.2.1.	Métodos de muestreo .....	21
2.2.3.		Evaluación actual de la calidad del producto .....	24
	2.2.3.1.	Producto aprobado .....	25
	2.2.3.2.	Producto en mal estado .....	26
	2.2.3.3.	Tipos de rechazo .....	26
	2.2.3.4.	Notificación del rechazo.....	27
	2.2.3.5.	Digitación al sistema.....	28
2.3.		Solicitud y despacho de productos farmacéuticos o equipo médico.....	28
2.3.1.		Descripción del proceso .....	28
	2.3.1.1.	<i>Piking</i> .....	29
	2.3.1.2.	Despacho.....	29
2.3.2.		Diagrama de operaciones.....	30
2.3.3.		Registro y control de operaciones .....	33
2.3.4.		Sistema de la salida de los productos .....	33
2.3.5.		Análisis de riesgos en los procesos.....	34
3.		PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DATAMATRIX .....	35
3.1.		Recepción del producto .....	35
	3.1.1.	Identificación del producto .....	35
	3.1.2.	Control de calidad del producto .....	40
	3.1.2.1.	Producto aprobado .....	42
	3.1.2.2.	Producto rechazado.....	43
	3.1.3.	Codificación del producto .....	43
	3.1.4.	Distribución de producto en bodega .....	43
	3.1.5.	Evaluación de la seguridad e higiene industrial .....	44
3.2.		Funciones básicas del software.....	45

3.2.1.	Software independiente del dispositivo de impresión.....	45
3.2.2.	Software incluido en el dispositivo de impresión .....	46
3.2.3.	Selección del software adecuado.....	46
3.3.	Tecnologías de marcación de símbolos .....	46
3.3.1.	Transferencia térmica.....	47
3.3.2.	Chorro de tinta.....	48
3.3.3.	Delineado láser .....	49
3.3.4.	Marcación de parte directa (impresión de puntos) ..	50
3.4.	Verificación del símbolo (calidad de datos y de impresión).....	51
3.4.1.	ISO/IEC 15415 Especificación de la prueba de calidad de impresión del código de barras-símbolo bidimensionales .....	51
3.4.2.	Otros estándares de calidad de impresión .....	54
3.5.	Solicitud y despacho de productos farmacéuticos o equipo médico.....	57
3.5.1.	Mejoras al proceso .....	57
3.5.2.	Diagrama de operaciones .....	57
3.5.3.	Tecnificación en las operaciones de distribución ....	62
3.5.4.	Sistema de almacenaje de productos .....	63
3.5.5.	Proceso de documentación .....	66
3.5.6.	Capacitación.....	67
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	71
4.1.	Función de la trazabilidad .....	71
4.2.	Presentación de la utilización de trazabilidad por medio de la tecnología DataMatrix a los colaboradores .....	71
4.2.1.	Selección de personal .....	71
4.2.2.	Demostración de la trazabilidad .....	72

4.2.3.	Ventajas y beneficios.....	73
4.2.4.	Desarrollo de la trazabilidad .....	73
4.2.4.1.	Comparativo de DataMatrix con otra tecnología .....	74
4.2.4.2.	Aprobación de la tecnificación .....	76
4.3.	Guía para la implementación.....	76
4.4.	Lectura y decodificación de DataMatrix .....	79
4.4.1.	Principios de la lectura de DataMatrix .....	79
4.4.2.	Escáneres para GS1 DataMatrix .....	80
4.4.3.	Introducción .....	80
4.4.4.	Selección del escáner.....	81
4.4.5.	Decodificación .....	83
4.4.5.1.	Los principios de la decodificación .....	84
4.4.5.2.	Transmisión de secuencia de datos ....	84
4.5.	Análisis de costos de inversión en tecnología .....	85
4.5.1.	Valor actual neto (VAN) .....	85
4.5.2.	Tasa interna de retorno (TIR) .....	87
4.5.3.	Beneficio costo .....	87
4.5.4.	Costo por etiquetado .....	88
5.	MONITOREO Y SEGUIMIENTO .....	89
5.1.	Beneficios .....	89
5.2.	Ventajas competitivas.....	90
5.3.	Mejora continua .....	90
5.4.	Verificación y cumplimiento .....	91
5.5.	Auditorías .....	94
5.5.1.	Internas.....	94
5.5.2.	Externas .....	94
5.6.	Estadísticas .....	97

5.6.1.	Mensuales .....	98
5.6.2.	Semestrales .....	98
5.6.3.	Anuales .....	98
CONCLUSIONES .....		99
RECOMENDACIONES .....		101
BIBLIOGRAFÍA.....		103
APÉNDICES.....		105

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	3
2.	Organigrama .....	6
3.	Vista en planta de la bodega.....	9
4.	Analgésico.....	10
5.	Expectorante .....	11
6.	Suspensión inyectable en viales .....	11
7.	Trazabilidad.....	14
8.	Flujo de producto al ser ingresado .....	25
9.	Solicitud de pedido .....	29
10.	Diagrama de operaciones .....	30
11.	Diagrama de ingreso a bodega .....	38
12.	Forma de estibar las cajas .....	44
13.	Delineado láser .....	50
14.	Grado del símbolo en ISO/IEC 15415.....	52
15.	Ángulo de distorsión.....	55
16.	Celdas llenas.....	55
17.	Discrepancia del punto central .....	56
18.	Elongación .....	56
19.	Diagrama de salida de bodega .....	60
20.	Solicitud de pedidos .....	62
21.	Esquema de procedimiento de colocación de producto.....	65
22.	Formato de instrucción de ubicación de almacenaje .....	65
23.	Formato de salida de bodega.....	66

24.	Codificación y niveles de empaquetado.....	76
25.	Relación que existe entre la simbología y la estructura de datos .....	77
26.	Ubicación de etiquetas.....	78
27.	Colocación de dos etiquetas.....	78
28.	Grilla Ideal.....	80
29.	Distancia de lectura y profundidad de un escáner .....	83
30.	Existencia de productos en el sistema.....	92
31.	Comparación inventario de productos físicos <i>versus</i> Sistema .....	93
32.	Hoja de control para auditoría.....	96

## TABLAS

I.	Tipos de rechazo .....	27
II.	Aprobación del proceso de ingreso a bodega.....	36
III.	Propuesta de actividades a ejecutar en el plan de limpieza de bodega.....	45
IV.	Aprobación del proceso de salida de bodega .....	59
V.	Curso de técnica de administración eficiente de bodega.....	67
VI.	Descripción de los módulos de capacitación .....	68
VII.	Formato de evaluación .....	70
VIII.	Flujo de efectivo.....	86
IX.	Cálculo del valor presente neto.....	87
X.	Variables de control de ingreso de producto.....	91
XI.	Variables de control en salida de mercadería .....	98

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>m</b>	Metro
<b>Q</b>	Quetzales, moneda de Guatemala



## GLOSARIO

<b><i>Batch/ote</i></b>	El número de <i>batch</i> o lote asocia un artículo con la información que el fabricante considera relevante para la trazabilidad del artículo comercial. Los datos se pueden referir al artículo comercial mismo o a artículos contenidos.
<b>DataMatrix</b>	Una simbología bidimensional autosostenible constituida por módulos cuadrados dentro de perímetro buscador de patrón. El DataMatrix ISO versión ECC 200 es la única versión que apoya los números de identificación del Sistema GS1, incluyendo el carácter función 1. Los símbolos DataMatrix son leídos por escáneres y sistemas de visión bidimensionales.
<b>Escáner</b>	Un aparato electrónico para la lectura de símbolos de códigos de barras capaz de convertirlos en signos electrónicos entendibles por una computadora.



## RESUMEN

La importancia de la tecnología en la industria es un avance que busca optimizar o minimizar operaciones, recursos y otros, es por tal motivo que en Droguería Americana, S. A. se desea desarrollar el sistema DataMatrix para mejorar la eficiencia y eficacia en el proceso de operaciones y distribución, obteniendo así un mejor control en el manejo de inventarios.

Al contar con el sistema DataMatrix se espera que cada medicamento cuente con mayor información de él en menor espacio registrado en la codificación, como el número de lote, fecha de vencimiento, descripción del producto, entre otros. Así pues, el encargado de hacer los piques dentro de pedidos (*piking*), realice de una manera directa la inspección que lleva tal proceso, reduciendo así los procesos durante las operaciones de esta droguería.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar nuevas tecnologías, con base en las operaciones y distribuciones de una droguería.

### **Específicos**

1. Tecnificar el proceso de operar y distribuir internamente el producto de una droguería.
2. Mejorar la eficacia y eficiencia en las operaciones y distribuciones en una droguería.
3. Identificar riesgos al tecnificar el proceso de operar y distribuir internamente el producto de la droguería.
4. Identificar el proceso a seguir para la adquisición de tecnificación con la tecnología a utilizar.
5. Cubrir la totalidad de productos de esta droguería con la tecnología propuesta
6. Analizar alternativas de la tecnología que puedan satisfacer las necesidades de una droguería.

7. Analizar los costos de adquisición de la tecnología para la implementación de la misma.

## INTRODUCCIÓN

En el mercado actual los servicios de salud se encuentran en continua evolución, el propósito de satisfacer las cambiantes demandas de medicamentos de la población y garantizar su salud se encuentra sujeto a una correcta distribución de los recursos, haciéndose necesario auxiliarse de la logística como herramienta para una correcta programación y distribución de los mismos. La eficacia con que los productos médicos lleguen a los clientes tributa en la satisfacción de la población.

El sistema de distribución en la empresa comercializadora de medicamentos, objeto de estudio, se enfrenta al desafío que le impone la demanda de medicamentos de los diferentes clientes a los que se les provee de los mismos y quien debe entregar los pedidos en el tiempo previsto, con la calidad requerida, y con el gasto mínimo de recursos financieros. En ocasiones la disponibilidad de medicamentos en almacén es baja, y la demanda se comporta de manera irregular, ya que los medicamentos varían según sus especificaciones.

En este estudio se describen las generalidades de la empresa, procesos y operaciones que realiza la empresa, para lograr cumplir con las distribuciones requeridas.



# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Generalidades de la empresa**

La empresa distribuye productos farmacéuticos y cuidados para la salud. Las operaciones se realizan en los canales de farmacia, hospitales, supermercados, tiendas de conveniencia e instituciones del Estado, garantizando la cobertura en toda la república. Los socios comerciales, son representados por compañías farmacéuticas de investigación, las que garantizan la calidad y seguridad de los productos distribuidos en el mercado guatemalteco.

### **1.1.1. Historia**

En 1983 surge la idea de un grupo de empresarios de innovar las distribuciones de productos farmacéuticos y de cuidado para la salud, por medio de una entidad o empresa que surja como canal de distribución hacia el mercado, ya sea mayoritario o minoritario.

La Droguería Americana se desempeña diariamente con profesionalidad, transparencia y cuidado en sus productos. El liderazgo en el mercado de distribución es el objetivo constante que, la empresa junto a laboratorios nacionales y extranjeros unidos desde 1983, pretende alcanzar; el fin de DASA, S. A. es brindar servicio personalizado.

Las operaciones comerciales se inician en el edificio Cortijo Reforma; pocos meses después se traslada al edificio Anel, donde permanecieron hasta

1990, fecha en la que se constituye en Sociedad Anónima y se establece con sus propias oficinas en la 7a. avenida 6-51, zona 2.

Al contar con sus propias oficinas DASA, S. A. ve un crecimiento en sus operaciones, esto es de gran beneficio para ellos, ya que el 2000 logra incursionar de manera perfecta el mercado y lograr sus objetivos hasta el momento; al distribuir en la mayor parte de la República de Guatemala.

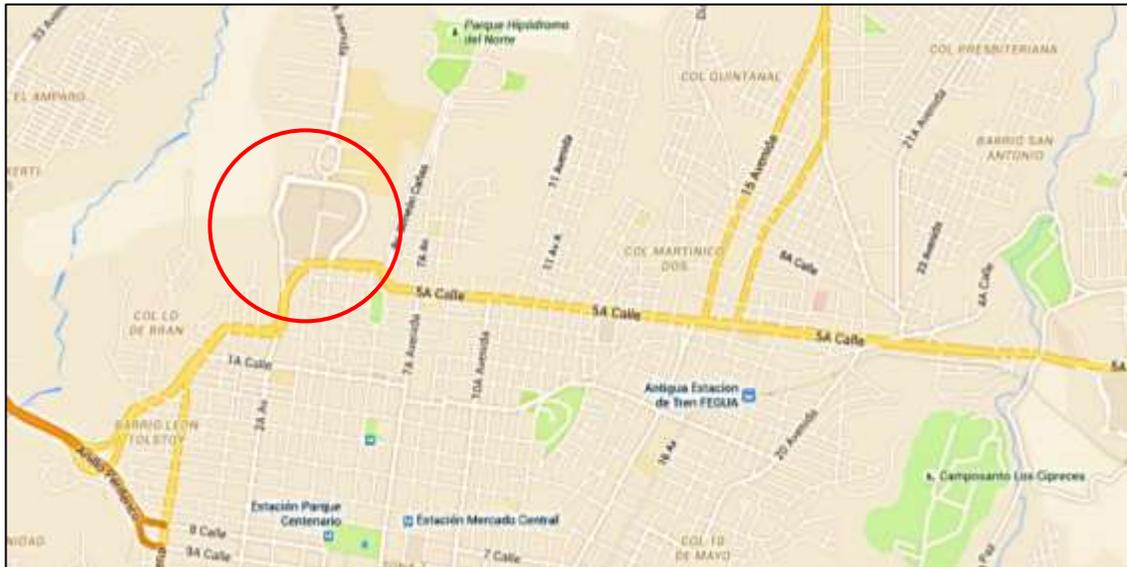
El desarrollo de DASA, S. A. ha sido fructífero, sus metas le han permitido obtener la distribución de muchos productos de laboratorios de prestigio. Se han forjado vínculos de atención y servicio de calidad entre colaboradores y clientes, gracias a ello se ha promovido la productividad y el crecimiento mutuo.

Los procesos de comercialización han sido el apoyo más firme para que en la actualidad DASA, S. A. sea líder. La aceptación y la penetración en el mercado le dado solidez, estabilidad y crecimiento a la organización desde su inicio el 9 de enero de 1983.

### **1.1.2. Ubicación**

Actualmente, la empresa se encuentra ubicada en la 7a. avenida 6-51, zona 2 de la ciudad capital, para poder acceder a la empresa se puede hacer de dos maneras: desde el Anillo Periférico o por la zona 1.

Figura 1. **Ubicación de la empresa**



Fuente: elaboración propia, con datos de Google Maps.

### 1.1.3. **Características**

Droguería Americana, S. A. es una empresa que se dedica a la distribución de medicamentos y productos para el cuidado de la salud, funcionando así como un canal de distribución, ya que las ventas las realizan de forma directa con clientes minoritarios y con vendedores para clientes mayoritarios.

### 1.1.4. **Misión**

La misión es la razón de ser de la empresa, el motivo por el cual existe. Es la determinación de las funciones básicas que la empresa va a desempeñar en un entorno determinado para conseguir tal misión.

En la misión se define: la necesidad a satisfacer, los clientes a alcanzar, productos y servicios a ofertar.

La misión de la empresa es: "Asegurar la gestión comercial basada en valores establecidos por su fundador; trabajo digno, honrado y de calidad. Que estimule a los colaboradores de DASA, S. A. a asumir un papel de atención y servicio para aumentar la efectividad de distribución"<sup>1</sup>.

#### **1.1.5. Visión**

La visión, se refiere a lo que la empresa quiere crear, la imagen futura de la organización. Es creada por la persona encargada de dirigir la empresa, y quien tiene que valorar e incluir en su análisis muchas de las aspiraciones de los agentes que componen la organización, tanto internos como externos.

La visión de la empresa es: "Ser el mejor distribuidor de marcas y productos líderes, que satisfagan las necesidades de nuestros clientes y consumidores, buscando una cobertura total de mercado. Con un crecimiento sólido, sostenible y rentable, que beneficie a socios y colaboradores. Basado en las relaciones de ganar-ganar"<sup>2</sup>.

#### **1.1.6. Valores**

Los valores de la empresa son los pilares más importantes de cualquier organización. Con ellos en realidad se define a sí misma, porque los de una organización son los valores de sus miembros, y especialmente los de sus dirigentes.

---

<sup>1</sup> DASA, S. A. *Misión*.

<sup>2</sup> DASA, S. A. *Visión*.

Para DASA, S. A. los valores son guías que orientan la conducta, buscan la excelencia y calidad humana de cada uno de los colaboradores, siendo estos:

- "Honestidad: actitud de trabajar con base en la verdad.
- Pertenencia: involucrar o inducir al personal para que tome los objetivos de la empresa como propios.
- Búsqueda de la excelencia: visualización de una mejora, fijación de motivación hacia adelante.
- Responsabilidad laboral: trabajar con base en la responsabilidad para cosechar resultados fortuitos.
- Orden: trabajar con base en normas y reglas para seguir un horizonte en la misma línea de trabajo.
- Perseverancia: ser paciente pero persistente, ya que esto dará la pauta para afrontar los resultados requeridos.
- Libertad: de pensar, de actuar y de proponer siempre en el beneficio de la empresa y de los colaboradores.
- Bien común: compañerismo, el buen trato entre los colaboradores los llevarán al respeto.
- Discreción: trabajar con fidelidad a los procesos y las operaciones de la empresa.
- Respeto: el valor más importante, de este nacen los demás"<sup>3</sup>.

## **1.2. Estructura organizacional**

La empresa está estructurada por diversos departamentos que son descendientes de la Gerencia.

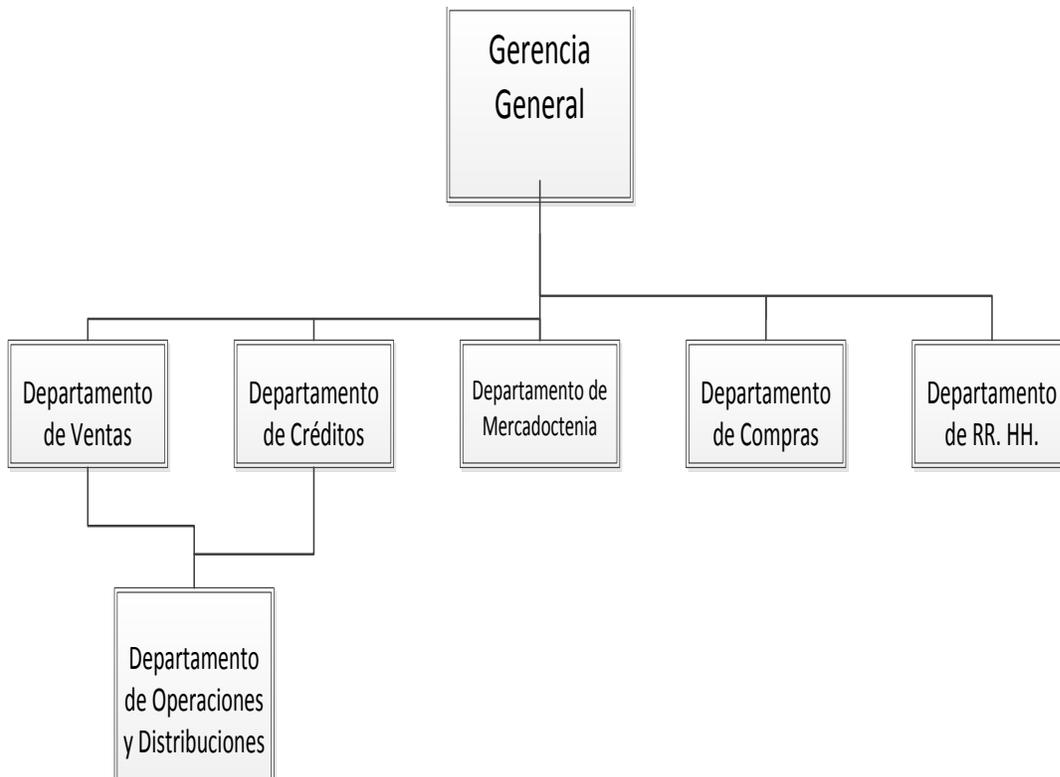
### **1.2.1. Organigrama general**

A continuación, en la figura 2 se presenta el organigrama de la empresa en estudio, el cual fue proporcionado por la Gerencia General.

---

<sup>3</sup> DASA, S. A. *Valores*.

Figura 2. **Organigrama**



Fuente: elaboración propia.

### **1.2.1.1. Recurso humano**

En la década de 1920 surge el concepto moderno de recurso humano, en reacción al enfoque de eficiencia de Taylor. Los psicólogos y expertos en empleo iniciaron el movimiento de recursos humanos, que comenzó a ver a los trabajadores en términos de su psicología y adecuación a la organización, más que como partes intercambiables. Este movimiento creció a lo largo del siglo XX, poniendo cada día mayor énfasis en cómo el liderazgo, la cohesión y la lealtad jugaban un papel importante en éxito de la organización.

#### **1.2.1.1.1. Administración**

A la disciplina que se encarga de realizar una gestión de los recursos (ya sean materiales o humanos) con base en criterios científicos y orientada a satisfacer un objetivo concreto, se le puede considerar como administración.

#### **1.2.1.1.2. Departamento de Ventas**

Es el encargado de conciliar con los clientes para poder concretar una relación a la cual se le llama comercio, que busca satisfacer las necesidades del cliente para poder obtener la satisfacción de la empresa.

#### **1.2.1.1.3. Departamento de Mercadotecnia**

Cuando se desea penetrar un mercado, o expandirse en uno que ya se encuentra, es necesario saber las estrategias con las cuales se puede lograr lo que se desea, es por eso que este Departamento es el encargo de ver nuevos mercados o cómo expandirse en el que ya se está posicionado para ser líder en el mismo.

#### **1.2.1.1.4. Departamento de Créditos**

Debido a que la empresa cuenta con clientes mayoritarios, con los cuales las negociaciones las trabajan con base en pagos parciales, este Departamento se encarga de darle seguimiento a todo cliente que desee obtener un crédito, así como a los que ya lo tienen, para tener un acuerdo sin complicaciones.

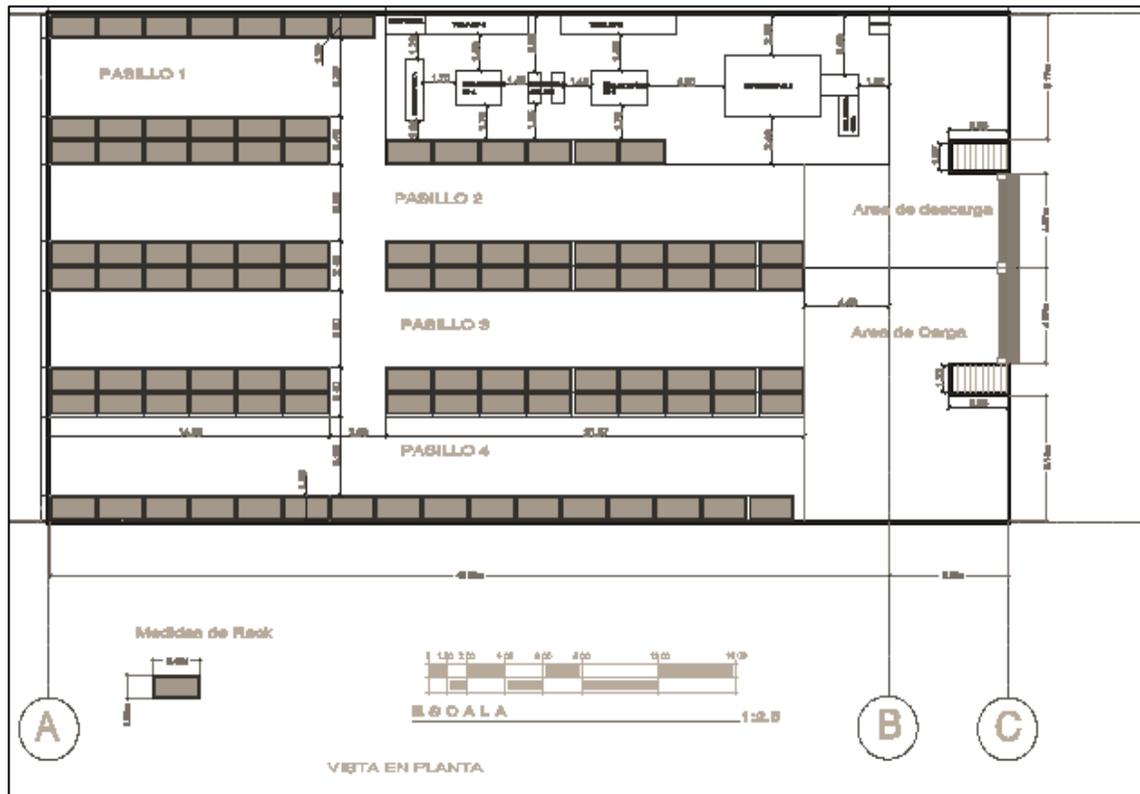
#### **1.2.1.1.5. Departamento de Operaciones y Distribuciones**

También conocido como Departamento de Distribución y Logística, este se encarga de velar por que cada producto que entra a la empresa pase por un control de calidad para luego almacenarlo y distribuirlo de manera correcta al o a los clientes, por medio de los pedidos realizados por el Departamento de Ventas.

#### **1.3. Generalidades de la bodega**

Actualmente, la bodega objeto de estudio del presente trabajo de graduación se encuentra en la 7a calle final de la zona 2 de la ciudad capital, para poder acceder a la empresa se puede llegar de dos maneras: desde el Anillo Periférico o por la zona 1.

Figura 3. Vista en planta de la bodega



Fuente: empresa farmacéutica.

#### 1.4. Proveedores

Son los encargados de proveer, abastecer o surtir del producto o productos a la empresa, regularmente con el proveedor se tiene una negociación a largo plazo y en cantidades mayoritarias. Algunos de los proveedores de la empresa son:

- Asofarma
- Novalab
- Bayer

- Laboratorios Normon, S. A.
- Lanquetin
- Laboratorios Menarini
- Prodipasa

#### 1.4.1. Productos farmacéuticos

Son agentes químicos utilizados terapéuticamente para tratar enfermedades. Actualmente, los medicamentos son usados para prevención, así como para el tratamiento de enfermedades o sus consecuencias. Otra aplicación importante de los medicamentos, es mantener la salud y aliviar el dolor durante la enfermedad.

En la figura 4, 5 y 6 se muestran algunos medicamentos que distribuye DASA, S. A.

Figura 4. **Analgésico**



Fuente: empresa farmacéutica.

Figura 5. **Expectorante**



Fuente: empresa farmacéutica.

Figura 6. **Suspensión inyectable en viales**



Fuente: empresa farmacéutica.

#### **1.4.2. Equipos médicos**

Son todos aquellos aparatos que ayudan a las personas, según su enfermedad, a verificar cierto síntoma o nivel específico, para lo cual existe una diversidad de estos aparatos, por ejemplo, uno de ellos puede ser el glucómetro, el cual mide el nivel de azúcar en la sangre de una persona.

#### **1.5. Clientes**

Son todas aquellas personas u organizaciones que consumen un producto o adquieren un servicio para fines personales o industriales.

##### **1.5.1. Minoritarios**

Es el cliente que adquiere, por parte de un proveedor, algún producto o servicio en cantidades pequeñas o unitarias y su frecuencia es prolongada.

##### **1.5.2. Mayoritarios**

Es el cliente que adquiere por parte de un proveedor algún producto o servicio en cantidades grandes o voluminosas y su frecuencia es constante.

#### **1.6. Trazabilidad**

La importancia de la trazabilidad es documentar cada procedimiento desde materia prima a despacho de producto terminado.

### **1.6.1. Definición**

Aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer la historia, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

### **1.6.2. Tipos de trazabilidad**

Para que un producto pueda ser rastreable se debe tener un registro completo, desde los materiales de producción hasta el lugar de entrega de un producto, pasando por todas y cada una de las aéreas involucradas en su fabricación, almacenaje y despacho. Depende de lo que se necesite rastrear es el tipo de trazabilidad que se debe emplear.

Cada una de las áreas involucradas en el proceso del producto, debe generar un propio historial de lo que se realizó para cada lote, esto con el objetivo que la trazabilidad no se vea interrumpida cuando se desee hacer una trayectoria general y detallada de cada uno de los pasos y estaciones donde el producto estuvo previo de ser despachado.

En el caso de las empresas importadoras y distribuidoras, se puede trazar una trayectoria del producto desde que sale de la fábrica del productor, la importación del mismo, almacenaje y despacho. Siendo estas hacia atrás, de proceso o interna y hacia adelante o externa.

Figura 7. **Trazabilidad**



Fuente: elaboración propia.

#### **1.6.2.1. Trazabilidad hacia atrás**

También conocida como trazabilidad ascendente. Es saber cuáles son los productos que son recibidos en la empresa, acotados con alguna información de trazabilidad (lote, fecha de caducidad o consumo preferente), y quienes son los proveedores de esos productos.

Las tablas con información de origen del producto puede ayudar para un mejor rastreo, por ejemplo, si el producto ingresado tiene componentes o materias primas, pruebas de calidad realizadas a las mismas, las cuales respalden la calidad e integridad de los insumos en el proceso y del producto terminado como tal.

#### **1.6.2.2. Trazabilidad de proceso**

Conocida también como trazabilidad interna, esta se debe hacer una vez el producto ya es recibido dentro de la empresa, y aquí surgen las incógnitas,

¿en qué áreas se debe tener trazabilidad?, ¿deben de cumplirla todas las partes de la cadena de suministro (proveedores, operadores logísticos, distribuidores, entre otros)?, ¿debe existir un sistema que relacione el producto final con el origen del mismo y los procesos en que ha estado involucrado?.

Para cumplir con la trazabilidad interna hay información que se debe considerar, esto ayuda a facilitar el mapeo y rastreo del producto, tales como: en qué punto el producto se divide o mezcla, lugar o bodega de destino, ubicación dentro de un sistema para poderlo identificar, para esto existe herramientas como el GS1 DataMatrix. Estos pasos se deben seguir hasta que el producto llega a la ubicación de despacho o la última ubicación dentro de la empresa, la transmisión de información (número de lote) es necesario brindársela al siguiente eslabón de la cadena de abastecimiento.

### **1.6.2.3. Trazabilidad hacia adelante**

Conocida también como trazabilidad descendente o externa, esta consiste en saber cuáles son los productos expedidos por la empresa, acotados con alguna información de trazabilidad (lote, fecha de caducidad/consumo preferente) y saber sus destinos y clientes.

Realizar esta trazabilidad puede ser complicado, ya que hay empresas que distribuyen producto a lo largo y ancho de grandes extensiones territoriales; para lo que sirve un control detallado en el área de despacho del producto, tomando en cuenta los registros de *pallet* o lotes y el destino que se tiene programado, es por eso que el transportista debe realizar una revisión y confirmar que el producto que está recibiendo es el correcto, realizando así un doble chequeo.

La entrega de producto se debe cumplir a exactitud, tomando en cuenta el programa de entrega donde se realizó un cuadro entre producto y destino.

### **1.6.3. Importancia de la trazabilidad en la empresa**

Una aplicación correcta de la trazabilidad presenta varias ventajas en general para la empresa, especialmente en el Departamento de Operaciones y Distribuciones; entre las que se pueden mencionar están:

- Reducción de costos por cruces de pedidos.
- Aumento en la seguridad y beneficios económicos.
- Proporciona una mejor información dentro de la empresa para el control de inventarios.
- Contribuye con el aseguramiento de la calidad e inocuidad del producto.
- Facilita la localización, inmovilización y retiro de productos en el mercado.
- Presta ayuda para reclamos de clientes sobre los productos que se entregan, demostrando así las causas detectadas desde cualquier punto de la cadena de producción, desde el punto de origen hasta la venta al consumidor.

### **1.6.4. Valor de la trazabilidad**

Grandes industrias a nivel internacional están innovando su manejo en el control de las operaciones y distribuciones, ya que esto les permite trabajar de una manera más eficiente y eficaz. Es por esto que en países como Guatemala se debe invertir en tecnología para mejorar procesos, los cuales traerán beneficios relevantes.

### **1.6.5. La trazabilidad como un soporte para el mejoramiento de las operaciones**

Uno de los objetivos primordiales de la trazabilidad es que, al final de la cadena de producción o distribución, se tenga como resultado un producto que cumpla con los estándares de calidad establecidos. Debido a que uno de los puntos más importantes de la trazabilidad es la documentación de los procesos en la cadena de operaciones, iniciando en el punto de recepción de materia prima, finalizando con el despacho del producto terminado.

### **1.7. Tecnología DataMatrix**

DataMatrix o codificación de datos 2D es un nuevo sistema industrial de codificación bidimensional que permite la generación de un gran volumen de información en un formato muy reducido, con una alta fiabilidad de lectura gracias a sus sistemas de información redundante y corrección de errores (legible hasta con un 20 a 30 % dañado).



## **2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Recepción del producto**

En el área de bodega existen problemas que se pueden atribuir a malas prácticas, por parte del personal operativo, y a malas instrucciones de parte del digitador, que es el responsable de direccionar el producto según la ubicación que corresponda. La distribución del producto en bodega suele ser errónea ya que no se localiza con facilidad.

#### **2.1.1. Identificación del producto**

Luego de que el producto llega a bodega proveniente de los proveedores, el encargado de la misma recibe los embalajes y los revisa conforme al pedido realizado. Luego selecciona el producto según sus especificaciones y los traslada al digitador el cual ingresa al sistema cada producto, posteriormente lo distribuyen en la bodega para su almacenaje.

#### **2.1.2. Ubicación física del producto**

Esta actividad se encuentra a cargo de otro bodeguero, ya que una vez ingresado al sistema el producto por parte del digitador y revisado por el bodeguero número uno, el primero da la orden de que se pueda distribuir en los diferentes espacios dentro de la bodega para su almacenamiento, acorde a sus especificaciones y así sea más ágil su búsqueda al momento de despachar un pedido.

Se han dado casos muy seguidos, que cuando se va a despachar un pedido a un cliente, el bodeguero se toma demasiado tiempo en armar el pedido porque le lleva mucho tiempo la búsqueda del producto farmacéutico o equipo médico y esto provoca una ineficiente operación en el proceso.

## **2.2. Revisión del producto por control de calidad**

Esta etapa del proceso es un filtro para asegurar que el producto proveniente de los proveedores se encuentre en condiciones óptimas para poderlo distribuir de manera confiable y segura a los clientes.

### **2.2.1. Estándares del producto**

La muestra de inspección que realiza el operario es indispensable puesto que debe cerciorarse que el producto entrante se encuentra en condiciones óptimas para su distribución, ya que 24 horas después de haber entregado el producto el proveedor no acepta reclamos ni devoluciones.

Esta muestra estándar debe estar acompañada del formato de especificaciones del producto y ambos requisitos a su vez firmados por los gerentes de Compras, Ventas, Mercadeo y Logística, como visto bueno de la aceptación del producto que enviara el proveedor.

### **2.2.2. Determinación de la muestra**

Por la complejidad del negocio de la venta directa o por pedidos, en cuanto a tiempo y flujo de inventario, la empresa no hace una inspección al cien por ciento de los embarques, dependiendo del volumen y cantidad de producto

que venga en ellos, para lo que se realiza un muestreo, y así poder definir el estado del producto.

Para que se puedan obtener conclusiones fiables para la población, a partir de la muestra, es importante tanto su tamaño como el modo en que han sido seleccionados los individuos que la componen.

El tamaño de la muestra depende de la precisión que se quiera conseguir en la estimación que se realice a partir de ella. Para su determinación se requieren técnicas estadísticas superiores, pero resulta sorprendente cómo, con muestras notablemente pequeñas, se pueden conseguir resultados suficientemente precisos. Para seleccionar los individuos de la muestra es fundamental proceder aleatoriamente.

#### **2.2.2.1. Métodos de muestreo**

Existen dos métodos para seleccionar muestras de poblaciones: el muestreo aleatorio (que incorpora el azar como recurso en el proceso de selección), y el no aleatorio o de juicio. Cuando el primero cumple con la condición de que todos los elementos de la población tienen alguna oportunidad de ser escogidos en la muestra, si la probabilidad correspondiente a cada sujeto de la población es conocida de antemano, recibe el nombre de muestreo probabilístico. Una muestra seleccionada por muestreo de juicio puede basarse en la experiencia de alguien con la población. Algunas veces, una muestra de juicio se usa como guía o muestra tentativa para decidir cómo tomar una muestra aleatoria más adelante.

En el muestreo probabilístico forman parte todos aquellos métodos para los que puede calcular la probabilidad de extracción de cualquiera de las

muestras posibles. Dentro de este método se encuentran los siguientes muestreos:

- Muestreo por conglomerados: técnica similar al muestreo por estadios múltiples, se utiliza cuando la población se encuentra dividida, de manera natural, en grupos que se supone que contienen toda la variabilidad de la población, es decir, la representan fielmente respecto a la característica a elegir, pueden seleccionarse solo algunos de estos grupos o conglomerados para la realización del estudio.
- Muestreo sistemático: se utiliza cuando el universo o población es de gran tamaño, o ha de extenderse en el tiempo. Primero hay que identificar las unidades y relacionarlas con el calendario (cuando proceda).
- Muestreo estratificado: consiste en la división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos con respecto a alguna característica de las que se van a estudiar.
- Muestreo por estadios múltiples: esta técnica es la única opción cuando no se dispone de lista completa de la población de referencia o bien cuando por medio de la técnica de muestreo simple o estratificado se obtiene una muestra con unidades distribuidas de tal forma que resultan de difícil acceso.
- Homogeneidad de las poblaciones o sus subgrupos: homogéneo significa, en el contexto de la estratificación, que no hay mucha variabilidad.

Muestreo de juicio es aquel para el que no puede calcularse la probabilidad de extracción de una determinada muestra. Se busca seleccionar a individuos que se juzgan de antemano quienes tienen un conocimiento profundo del tema bajo estudio, por lo tanto, se considera que la información aportada por esas personas es vital para la toma de decisiones. Dentro de este método se encuentran los siguientes muestreos:

- Muestreo por cuotas: se utiliza cuando es necesario dividir la población de referencia en varios estratos definidos por algunas variables de distribución conocida (como el género o la edad). Posteriormente se calcula el peso proporcional de cada estrato, es decir, la parte proporcional de población que representan. Finalmente, se multiplica cada peso por el tamaño de la muestra para determinar la cuota precisa en cada estrato.
- Muestreo de bola de nieve: indicado para estudios de poblaciones clandestinas, minoritarias o muy dispersas, pero en contacto entre sí. Consiste en identificar sujetos que se incluirán en la muestra a partir de los propios entrevistados. Partiendo de una pequeña cantidad de individuos que cumplen los requisitos necesarios estos sirven como localizadores de otros con características análogas.
- Muestreo subjetivo por decisión razonada: en este caso, las unidades de la muestra se eligen en función de algunas de sus características de manera racional y no casual.

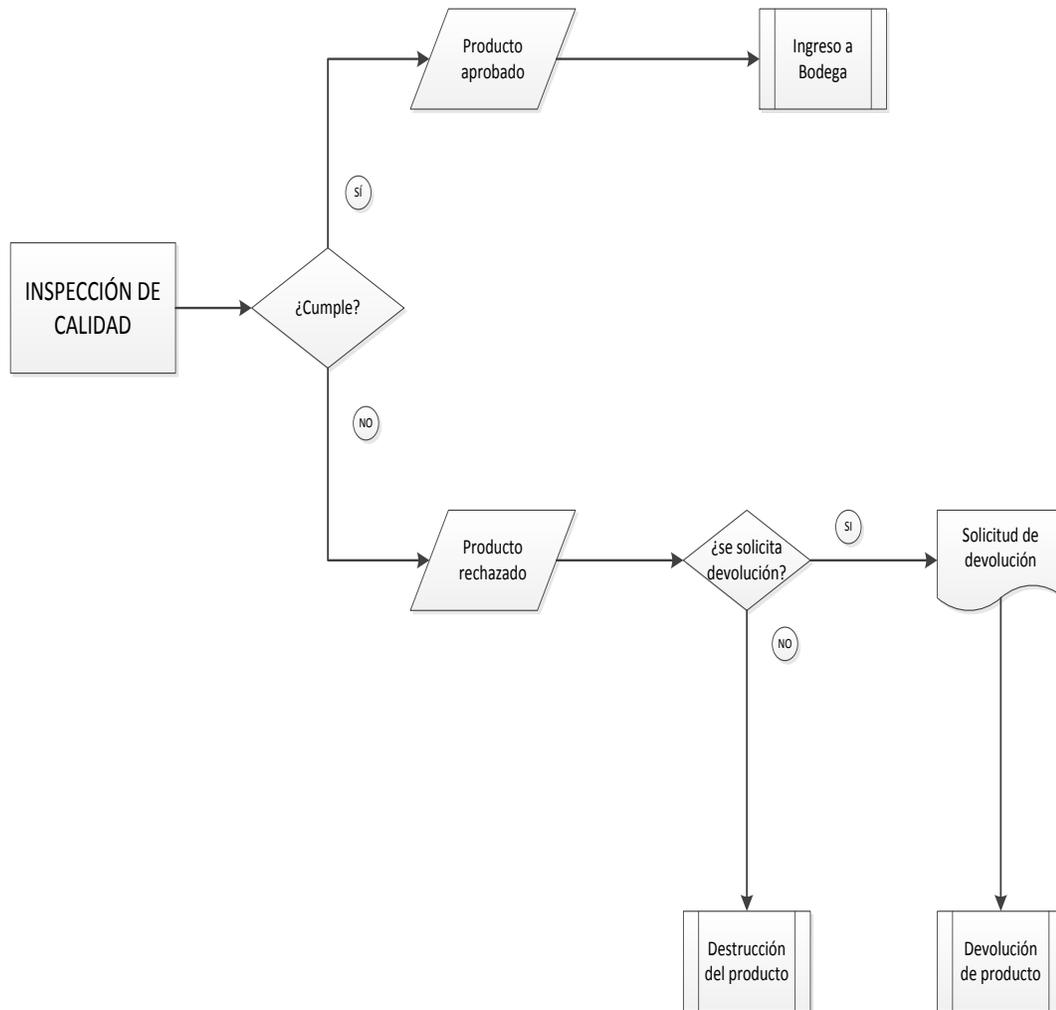
### **2.2.3. Evaluación actual de la calidad del producto**

El muestreo en empresas no se puede dejar a juicio del personal de calidad, hay que fijar un método específico, por lo que el método más apropiado es el probabilístico.

Muestreo por inspección también conocido como de aceptación o muestreo de lotes, es un procedimiento en el que se verifica una o más muestras del lote para determinar su calidad. Es usado para reducir la necesidad de inspeccionar cada artículo o producto, y reducir así el tiempo y gastos de inspección. La inspección por muestreo tiene ventajas sobre la inspección 100 por ciento: la fatiga de los inspectores originada por operaciones repetitivas puede ser un obstáculo serio para una buena inspección 100 por ciento, es más económica y requiere de menor tiempo para su realización.

Para que un producto sea aprobado y trasladado a bodega, únicamente debe cumplir con los requerimientos que la empresa imponga desde un principio de la verificación de la calidad. Debido a que si un producto ingresa en mal estado a bodega no es apto para la distribución a los clientes, puesto que no cumplirá con el estándar requerido. En caso de encontrar producto en mal estado se debe notificar inmediatamente al proveedor para poder realizar los cambios específicos.

Figura 8. **Flujo de producto al ser ingresado**



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.3.1. **Producto aprobado**

Una vez que el producto es inspeccionado y ha llenado las especificaciones requeridas, el asistente de calidad procede a colocarlo en una estantería donde el personal de bodega puede ir tomando el producto y ubicarlo físicamente en la bodega.

### **2.2.3.2. Producto en mal estado**

Luego de la inspección por parte del analista, si el producto se encuentra defectuoso, o no llena las especificaciones requeridas, debe reportarlo mediante un formulario que lleve lo siguiente:

- Fecha de rechazo
- Motivo de rechazo
- Nombre del responsable de la inspección
- Nombre del proveedor

Posteriormente, el producto se coloca en una estantería especial de producto no aceptable, para que, después de pasar el reporte al Departamento de Compras, sean ellos los encargados de cualquier trámite administrativo de devolución, si este trámite da positivo se le hace llegar el producto al proveedor; si este da negativo se procede a la destrucción del mismo en un periodo no mayor a 24 horas.

### **2.2.3.3. Tipos de rechazo**

En la tabla I se puede observar los tipos de rechazo que se pueden ocasionar en el control de calidad, según las especificaciones descritas.

Tabla I. **Tipos de rechazo**

Nivel de defecto	Descripción
Crítico	Cuando el producto ya venció o el empaque se encuentra abierto.
Superior	Cuando el producto no coincide con su empaque o embalaje.
Mínimo	Cuando el empaque o embalaje del producto se encuentre dañado.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.3.4. Notificación del rechazo**

Como se mencionó anteriormente, el reporte del rechazo se traslada al Departamento de Compras el cual realiza un trámite administrativo y cumple con una serie de pasos que se mencionan a continuación:

- Solicitud de devolución a proveedor
- Copia del reporte de control de calidad
- Fotografías del motivo

Si el proveedor no acepta la solicitud de cambio por causas de falta de garantía o cualquier otra razón, el Departamento de Compras procede con la solicitud de destrucción del producto.

### **2.2.3.5. Digitación al sistema**

Una vez el analista de calidad, sabiendo que producto no puede ser ingresado a bodega y luego de realizar el reporte antes mencionado, procede a ingresar al sistema el rechazo producido en un archivo de Excel que la empresa maneja para futuras revisiones, y así comparar por medio de estadísticas si la frecuencia de estos rechazos es eventual o muy seguidamente.

## **2.3. Solicitud y despacho de productos farmacéuticos o equipo médico**

Para realizar una solicitud de producto, y este sea despachado en bodega, se debe conocer de qué manera puede ser la precedencia de esta solicitud, ya que el Departamento de Ventas puede realizar la misma debido a una venta realizada, asimismo se puede dar el proceso que un cliente se comunique directamente con el Departamento de Créditos para solicitar un pedido o bien que el cliente llegue hasta las instalaciones de la bodega y realice la compra de forma directa.

### **2.3.1. Descripción del proceso**

Para que un pedido sea realizado con éxito hay que llenar un formulario de solicitud, el cual lo hace la persona encargada de caja cuando el cliente adquiere el producto de forma directa, si la venta es al crédito, el Departamento de Crédito traslada el mismo formulario a bodega y el mismo proceso para cuando la venta es realizada por un asesor. El modelo de formulario que se utiliza es el siguiente.

Figura 9. **Solicitud de pedido**

SOLICITUD DE PEDIDO		
Nombre de quien realiza la solicitud:		Fecha:
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
CONTADO:	CRÉDITO:	
Firma enterante	Firma y sello receptor	

Fuente: elaboración propia.

### 2.3.1.1. **Piking**

Este es el nombre que recibe el proceso desde que el pedido se ha realizado a bodega, entonces el encargado revisa la aprobación del pedido proveniente del departamento específico, para luego revisar en el sistema dicho producto y por último la existencia física.

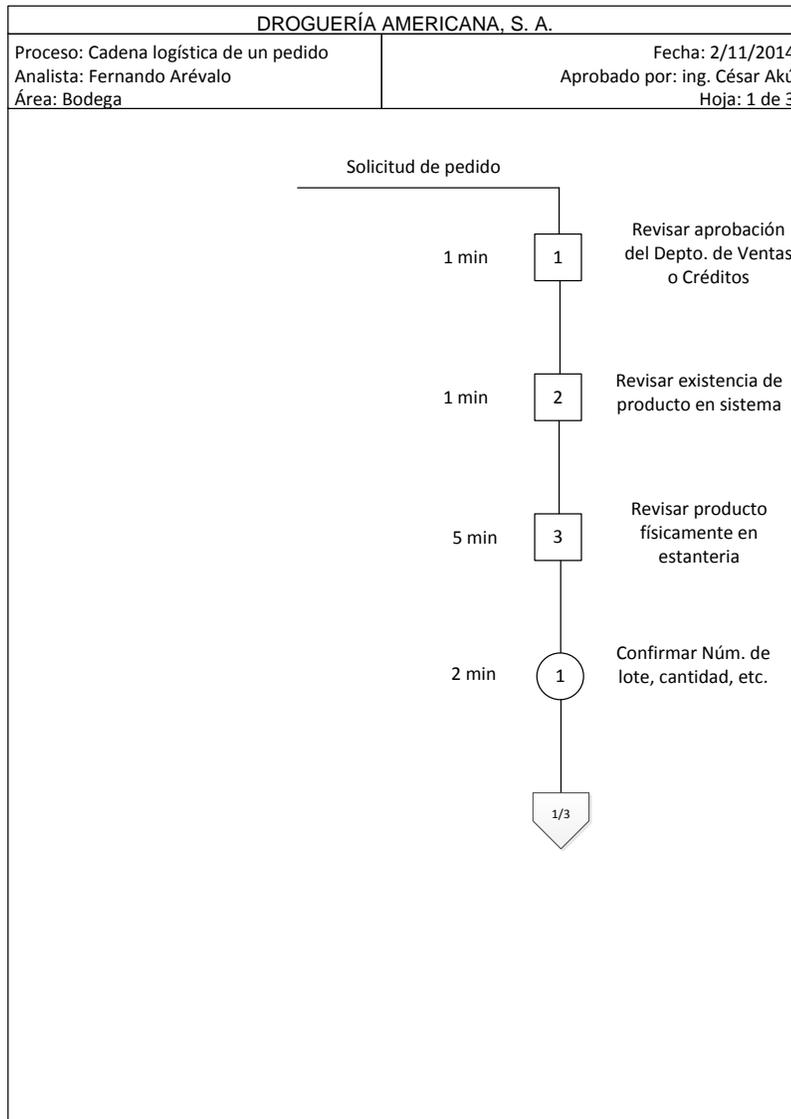
### 2.3.1.2. **Despacho**

Este proceso no es más que la culminación del proceso de *piking*, puesto que se realiza al momento de que este proceso fue exitoso, se procede a la revisión del producto, para luego empacarlo, y entregarlo al cliente y si el pedido será enviando por la empresa el repartidor chequea nuevamente el producto antes de llevarlo a la entrega.

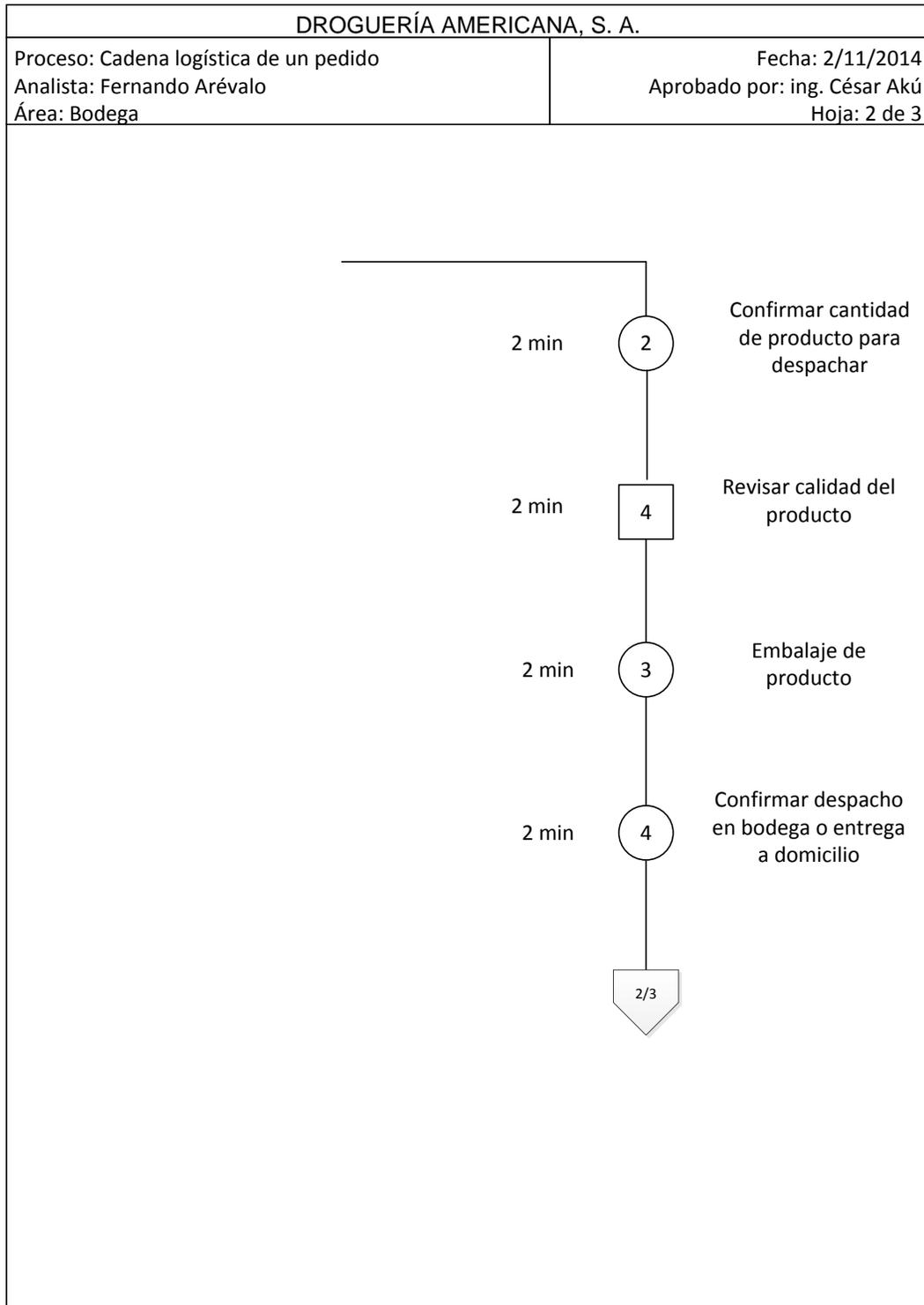
### 2.3.2. Diagrama de operaciones

A continuación se muestra gráficamente los procesos de *piking* y despacho tanto la entrega al cliente como la entrega por medio de envío a domicilio.

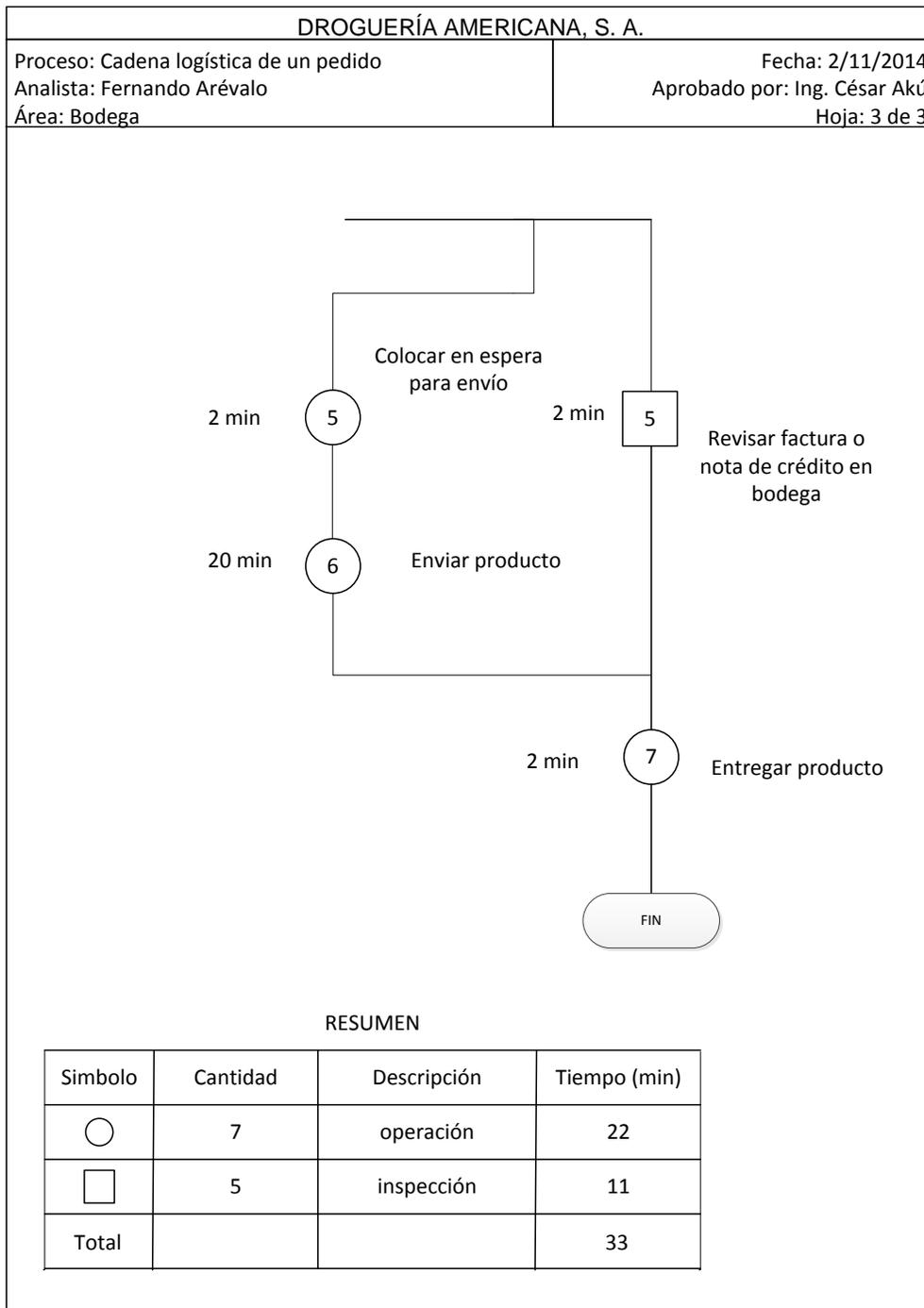
Figura 10. Diagrama de operaciones



Continuación de la figura 10.



Continuación de la figura 10.



Fuente: elaboración propia.

### **2.3.3. Registro y control de operaciones**

Cada operación realizada en la bodega queda registrada con base en quien realizó dicho proceso, esto se hace en una tabla de Excel para uso de estadísticas con base en la productividad de cada trabajador.

### **2.3.4. Sistema de la salida de los productos**

Para que un producto sea despachado, el encargado de realizar esta operación se basa en el método primero en entrar, primero en salir (PEPS). Ya que esto permitirá que el producto vaya distribuyéndose de una manera correcta, para no permitir que algún producto caduque dentro de inventario.

Este método consiste básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente.

En el caso de existir devoluciones de compras, esta se hace por el valor que se compró al momento de la operación, es decir, se la de salida del inventario por el valor pagado en la compra.

Si lo que se devuelve es un producto vendido a un cliente, este se ingresa al inventario nuevamente por el valor en que se vendió, pues se supone que cuando se hizo la venta, a esos productos se les asignó un costo de salida, según el método de valuación de inventarios manejado por la empresa.

### **2.3.5. Análisis de riesgos en los procesos**

Cuando se analizaron los riesgos en los procesos, se utilizaron diferentes perspectivas, tales como: proceso de registro, resguardo y acceso de la información, seguridad y resguardo de los materiales a lo largo de la cadena de abastecimiento y trazabilidad de los mismos.

- Proceso de registro, resguardo y acceso de la información
  - Debido a que en ocasiones solo una persona recibe el producto de los proveedores y ella misma lo cuenta, lo revisa para posteriormente ingresarlo a la hoja de cálculo del sistema local, puede producirse un error en la revisión o en la digitación al sistema.
  - La información se ingresa manualmente al sistema.
  - Debido a que la información es almacenada localmente (hoja electrónica local), no existe el control de existencias en tiempo real y, como consecuencia, las decisiones pueden ser basadas en información desactualizada.
  
- Seguridad y resguardo de los productos a lo largo de la cadena de abastecimiento
  - Los productos no se encuentran almacenados de la mejor manera, puesto que esto retrasa al momento de buscar productos físicamente para armar pedidos de despacho.
  - Los productos farmacéuticos se encuentran revueltos con el equipo médico.

### **3. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DATAMATRIX**

#### **3.1. Recepción del producto**

Al momento en que entren producto a la bodega, es necesario seguir ciertos pasos para ingresar los datos en el sistema, para llevar un buen control en el inventario de productos. Por lo cual se describen a continuación los procedimientos para el ingreso a bodega.

##### **3.1.1. Identificación del producto**

El procedimiento tiene como objetivo: detallar las actividades de ingreso de productos de bodega.

- Alcance: el procedimiento es aplicable para todo el personal, de acuerdo a su competencia, desde girar instrucciones en la elaboración del procedimiento hasta la aprobación, autorización y archivo del mismo.
  
- Glosario
  - Procedimiento: consiste en una serie de pasos realizados cronológicamente, para efectuar un trámite administrativo. Describe en forma clara y precisa quién, qué, cómo, cuándo, dónde y con qué se realiza cada uno de los pasos.
  - Norma: son las disposiciones administrativas que regulan lo establecido en un procedimiento, a fin evitar o reducir la aplicación

de diversos criterios que provoquen confusión en las personas que intervienen en el mismo.

- Referencias: quien es el propietario del proceso, el Departamento de Bodega.
- Políticas: el jefe de bodega es el responsable de la entrada de productos.

Los procedimientos deben de ser accesibles para todo el personal y tener control de los lugares de localización de los mismos y de las copias de dichos procedimiento.

El incumplimiento, por parte de cualquier persona involucrada en el mismo, será sancionado con las medidas disciplinarias que rigen al personal de la organización.

**Tabla II. Aprobación del proceso de ingreso a bodega**

<b>Empresa farmacéutica</b>			
Título del procedimiento: Proceso de ingreso a bodega	Departamento: Bodega	Procedimiento núm. BE.1.0	
Aprobaciones		Autorizaciones	
Función y cargo	Firma	Función y cargo	Firma
Gerente Administrativo		Gerente general	
Jefe de Bodega			
Copia núm.	Asignada a:		
1	Gerente general		
2	Gerente administrativo financiero		
3	Jefe de Bodega		

Fuente: elaboración propia.

#### Detalle del proceso.

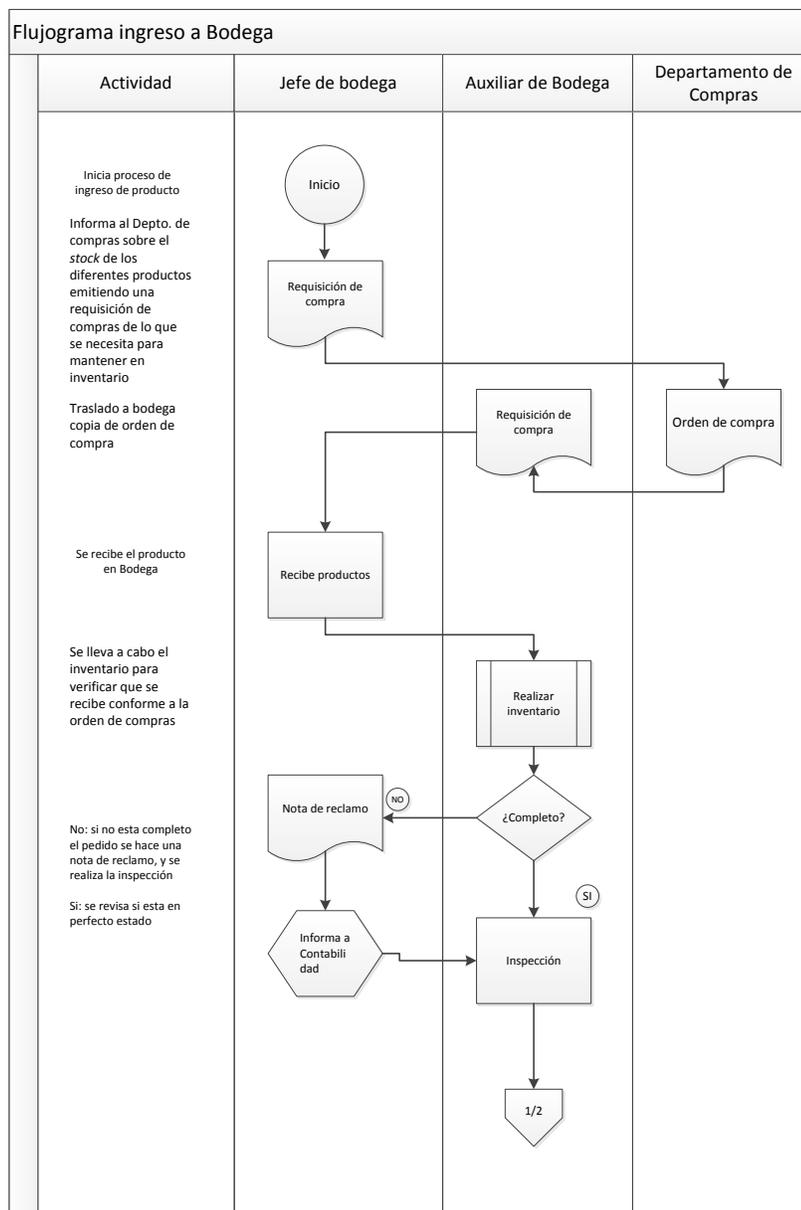
- El jefe de Bodega informa al Departamento de Compras la necesidad de un determinado producto, emitiendo para el efecto una requisición de compra.
- El Departamento de Compras traslada a bodega una copia de la orden de compra enviada al proveedor con la fecha de entrega de la mercadería solicitada.
- Se recibe la mercadería y se revisa: el cumplimiento del tiempo acordado, el cumplimiento de las características indicadas y, calidad y buen estado del producto.
- Se lleva a cabo el desempaque para verificar que la mercadería se recibe conforme a lo estipulado en la orden de compra.
- Si el pedido no está completo hay que registrar el faltante y elaborar una nota de reclamo.
- Si el pedido está completo se inspecciona si se recibe en perfecto estado, esto lo debe realizar control de calidad.
- Si la mercadería no está en perfecto estado, se emite una nota de devolución y se envía de nuevo al proveedor.

#### Departamento de Compras.

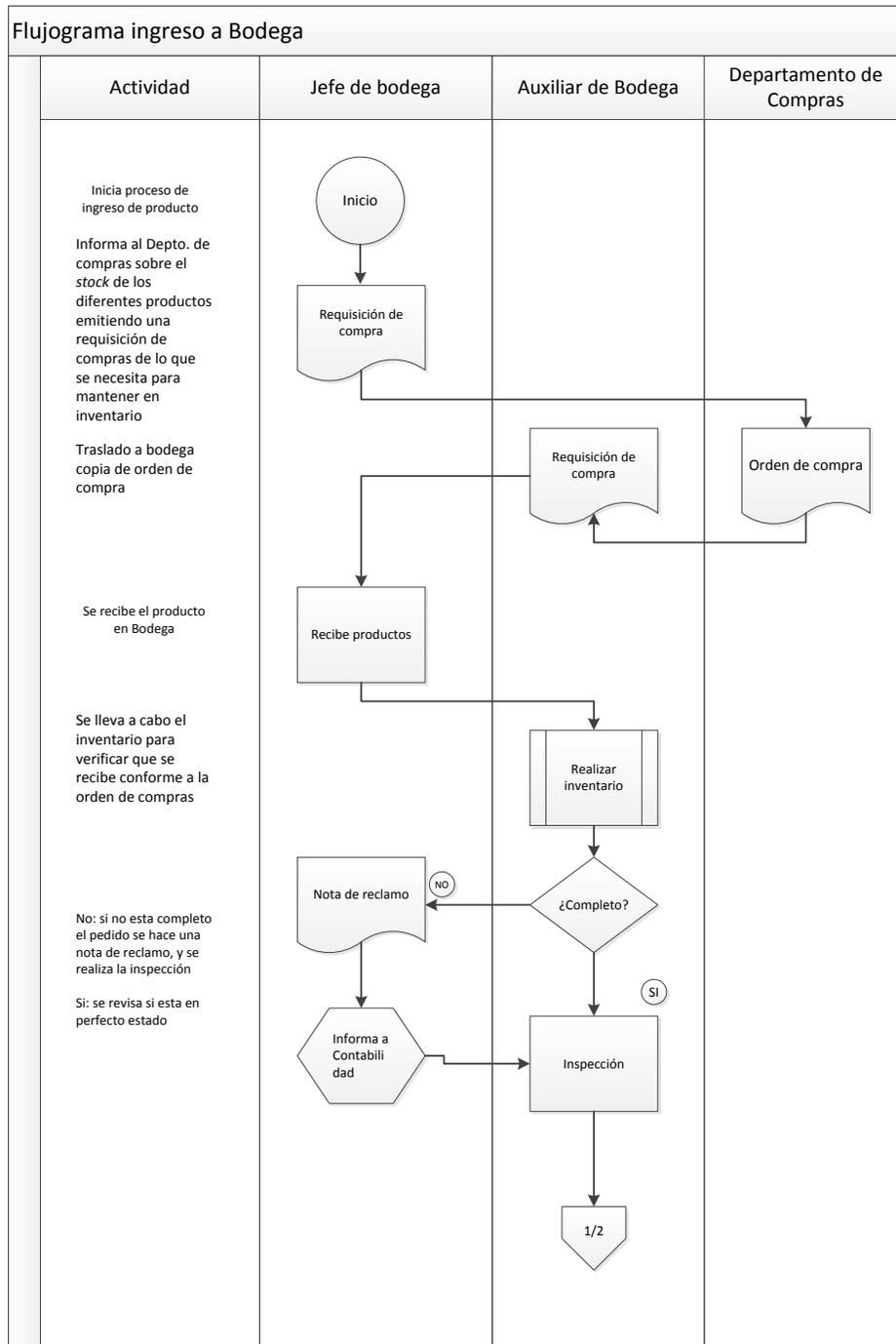
- Si la mercadería se recibe en perfecto estado, se le asigna código al producto recibido.
- Se emite un formulario de ingreso a Bodega.
- Firma el formulario de ingreso a Bodega.
- Se procede a ingresar los artículos recibidos en el kárdex del sistema de inventarios.

- Se ordena la mercadería ingresada y se identifican los estantes para su pronta ubicación.
- Se notifica al Departamento de Compras la conformidad con el producto recibido, para que se inicie el trámite del cheque correspondiente.

Figura 11. Diagrama de ingreso a bodega



Continuación de la figura 11.



Fuente: elaboración propia.

### **3.1.2. Control de calidad del producto**

El personal de bodega debe tomar en cuenta las auditorías para que el manejo de los inventarios se haga de manera correcta, para esto hay que hacer la evaluación del control interno de compras. Dentro de las cuales se deben considerar los siguientes aspectos:

Los procedimientos y técnicas de evaluación del control interno que se apliquen en esta área tienen los siguientes objetivos:

- Evaluar que los productos sean adquiridos a empresas legalmente establecidas en el mercado y a precios competitivos.
- Determinar que no exista colusión en las compras.
- Evaluar que existan criterios debidamente sustentados, en la adquisición de bienes o servicios, cuando se trate de una sola empresa en especial.
- Establecer que no realicen compras, sin que exista disponibilidad presupuestaria.
- Comprobar que las operaciones se realicen conforme a los procesos aprobados.
- Determinar que no existan hallazgos pendientes de auditorías anteriores
- Evaluar que se tenga un banco de proveedores elegible de acuerdo al giro habitual de la empresa, el cual debe estar aprobado y autorizado por la Gerencia General.
- Evaluar niveles de autorización y aprobación.
- Evaluar que los bienes o servicios se adquieran a precios de mercado razonables tomando en cuenta factores de precio, calidad, servicio.

Para el Departamento de Compras, la selección de proveedores representa la función o responsabilidad más importante. La selección y

evaluación de proveedores constituye un área de decisión básica dentro del proceso de compras. El Departamento deberá ser capaz de localizar fuentes de abastecimiento confiables y progresistas, e intentará que los proveedores mantengan un interés activo en las negociaciones, así como una apropiada colaboración. Todas las demás funciones de este Departamento se deben considerar secundarias para cualquier empresa, respecto a la función de seleccionar de una manera profesional y competente a los proveedores.

Para la evaluación del proveedor se hace un análisis de evaluación por proporciones de no conformidad. Por razones de eficacia de todas las actividades planificadas para la dotación de mercadería debe comprenderse que la finalidad de las mismas es que el proveedor brinde:

- La mercadería con las características pactadas
- En la fecha requerida
- La cantidad requerida

El plan de compras es más eficaz en cuanto a mejores resultados se obtiene en los tres aspectos anteriores.

Para efectos de cálculo se debe tener el porcentaje de producto no conforme en las características de calidad (pnc), el porcentaje de pedidos no completos (pi), y el retraso promedio en días con respecto a la fecha solicitada.

Los criterios y ponderaciones utilizadas para medir el desempeño del proveedor son:

- Cumplimiento de características (Cca) 60 %

- Cumplimiento de cantidades (Cc) 15 %
- Cumplimiento de fechas (Cf) 25 % (máxima tolerancia de atraso 10 días).

Para el cálculo del valor de desempeño se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Desempeño} = (1 - \% \text{pnc}) * Cca + (1 - \% \text{pi}) * Cc + \left( \frac{10 - \text{días atrasados}}{10} \right) * Cf$$

Para ejemplificar el cálculo se presenta el siguiente caso con datos obtenidos con base en un histórico de 3 meses:

Durante la implementación, el proveedor brindó un 9 % de producto no conforme en sus características de calidad, un 10 % de los pedidos no los entregó completos y se retrasó un promedio de 3 días con respecto a la fecha solicitada.

$$\text{Desempeño del proveedor} = (1 - 0,09) * 60 + (1 - 0,1) * 15 + \left( \frac{10 - 3}{10} \right) * 25$$

$$\text{Desempeño del proveedor} = 85 \%$$

### 3.1.2.1. Producto aprobado

El producto aprobado se ubicara dentro del área de almacenamiento, porque cumple con las especificaciones técnicas de los medicamentos con base en la información del fabricante así como por la Dirección de Regulación, Vigilancia y Control de Salud del Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines, Unidad de Vigilancia, Monitoreo y Control del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala.

### **3.1.2.2. Producto rechazado**

El producto rechazo se ubicara dentro del área de devoluciones, ya que este no cumple con las especificaciones técnicas de los medicamentos con base en la información del fabricante así como por la Dirección de Regulación, Vigilancia y Control de Salud del Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines, Unidad de Vigilancia, Monitoreo y Control del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala.

### **3.1.3. Codificación del producto**

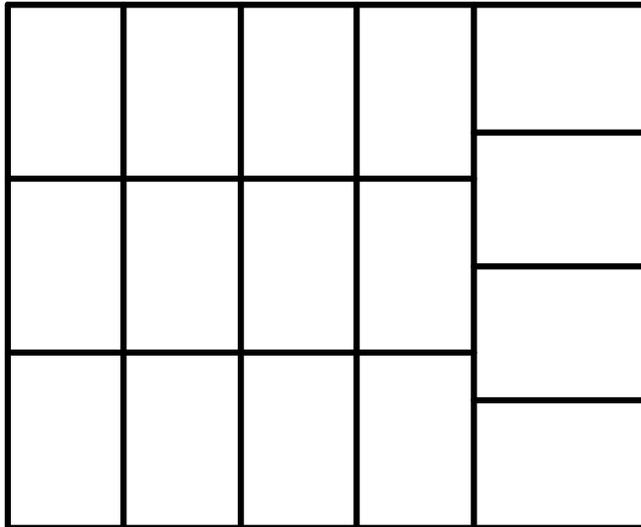
Todo el producto debe ser codificado para determinar la trazabilidad del mismo, así como conocer la fecha de producción, fecha de caducidad, información relevante sobre efectos secundarios para el paciente, país de origen, distribuidor autorizado.

### **3.1.4. Distribución de producto en bodega**

La implementación de un sistema de manejo de inventarios es necesario para saber cada cuánto son requeridos los productos que se encuentran en bodega, de este modo determinar cuál es el mejor método para trabajar el inventario.

Para el estibo de cajas en el momento de trasladar al área de bodega se utilizan tarimas de 1 metro por 1,20 m, la estiba máxima debe ser de 16 cajas por cama, 5 camas por tarima, 80 cajas por tarima.

Figura 12. **Forma de estibar las cajas**



Fuente: elaboración propia.

### **3.1.5. Evaluación de la seguridad e higiene industrial**

Como objetivo principal se propone mantener el sitio de almacenamiento limpio dentro y fuera de la bodega, evitando así infestación por plagas y contaminación del producto por suciedad generada por el ambiente. La limpieza se debe realizar con periodicidad: diaria, semanal, mensual o anual. El plan de limpieza propone actividades detalladas en la tabla III.

Tabla III. **Propuesta de actividades a ejecutar en el plan de limpieza de bodega**

Propuesta de servicio	Periodicidad	Responsable
Actividades para limpieza de área externa de bodega	Mensual	Personal de mantenimiento y bodega
Actividades para limpieza interna de bodega	Diario/ Semanal/ mensual	Personal de bodega
Acciones preventivas para el control de plagas	Diario	Personal de bodega
Propuesta para ejecución y control de fumigación en bodega	Mensual	Personal de mantenimiento interno y externo

Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Funciones básicas del software

Para generar símbolos GS DataMatrix se requerirá algún tipo de software. Este puede formatear los datos según la sintaxis requerida por el dispositivo de impresión y a veces, también controla los materiales de impresión. Se puede comprar el software que puede ser integrado al dispositivo de impresión o puede estar separado.

#### 3.2.1. Software independiente del dispositivo de impresión

En principio, este tipo de software puede ser utilizado con cualquier tipo de dispositivo de impresión o en varios dispositivos al mismo tiempo. La idea es generar la información a imprimir y transferirla a la impresora, puede ser:

- Enviando el mensaje del archivo a imprimir a la impresora
- Creando una imagen que pueda ser reproducida

### **3.2.2. Software incluido en el dispositivo de impresión**

Este tipo de software se caracteriza por un dispositivo de impresión con una lógica interna que directamente genera el símbolo GS1 DataMatrix a imprimir. Esto es particularmente útil cuando los datos contenidos o tamaño y forma del símbolo a imprimir varían de un producto a otro. Ciertamente se puede minimizar el tiempo utilizando el software integrado junto con el dispositivo de impresión; por ejemplo, el aparato genera un número único para cada producto (ejemplo. número de serie).

### **3.2.3. Selección del software adecuado**

La opción exacta del software necesitará cumplir con los requerimientos de negocios individuales. En términos generales el software debe ser capaz de generar un símbolo GS1 DataMatrix de plena conformidad con el estándar ISO/IEC 16022. A menudo, hay un área complicada en la programación de FNC1 en la primera posición, ya que cada proveedor de software ha desarrollado (o no) su propio método para obtener la codificación correcta en la forma de palabra código 232. El software debe permitir caracteres especiales. Muchos de los buenos programas de software proveen un asistente que ayuda a chequear y automatizar la codificación de datos según los estándares GS1 (ej: identificadores de aplicación, formatos de datos, dígitos verificadores, entre otros).

## **3.3. Tecnologías de marcación de símbolos**

Las tecnologías que pueden ser utilizadas a pedido, es decir, sistemas que pueden codificar información dinámica como números de lotes o números de series. Por lo tanto, no se refiere a otras técnicas convencionales como la

flexografía o procesos offset que son excelentes para la impresión de información estática (identificación de producto).

Las tecnologías de marcación de símbolos más adecuadas para la impresión de GS1 DataMatrix son:

- Transferencia térmica
- Impresora a chorro de tinta
- Delineado láser
- Marcación de parte directa (impresión por puntos, grabación, entre otros)

La elección se hará principalmente con base en el material de apoyo disponible y a las necesidades exactas del negocio. Se requiere atención especial cuando se especifica el tamaño mínimo de la dimensión-X y la habilidad de apoyo del sustrato de impresión. El tamaño objetivo de la dimensión-X es una consideración importante en la opción del sistema de impresión.

### **3.3.1. Transferencia térmica**

La impresión por transferencia térmica es seguramente la tecnología más utilizada para imprimir etiquetas de códigos de barra a pedido. La tecnología funciona con calor transmitido a una cinta (una tira cubierta con una tinta especialmente diseñada) que luego transfiere la imagen a la etiqueta. Se pueden lograr códigos de barras de muy buena calidad cuando el material de impresión y la cinta de tinta son completamente compatibles.

La elección de la cinta a utilizar es normalmente determinada por:

- Sustrato: su habilidad de absorber tinta y su suavidad.
- Sistema de marcación: configuración de la impresión del encabezado y velocidad de impresión.

La resolución de impresión normal para las impresoras de transferencia térmica es de entre 100 y 600 dpi (puntos por pulgada). Existe una amplia variedad de cintas térmicas y es muy importante elegir la cinta correcta para la impresora. La calidad de impresión también se verá afectada por la energía calórica, la velocidad de impresión y la presión. La calidad de símbolos impresos debe ser chequeada a intervalos regulares.

Uno de los problemas de la impresión por transferencia térmica es el riesgo de una cabeza de impresión quemada donde uno de los elementos de calentamiento deja de funcionar, creando brechas.

### **3.3.2. Chorro de tinta**

Es un proceso que no requiere contacto entre la impresora y el sustrato. La tecnología funciona propulsando pequeñas gotas de tinta en el sustrato para crear el símbolo. Existen dos categorías principales de impresoras a chorro de tinta:

- Chorro de tinta continuo: una bomba de alta presión crea una caída continua de gotas de tinta que luego son sujetas a un campo electrostático. Esto resulta en una carga controlada electrostática variable que determina si el chorro de tinta debe imprimirse en el sustrato o es reciclado (dejando un área clara).

- Gotas a pedido: las impresoras de esta familia solo utilizan gotas de tinta requeridas para imprimir. Son muy adecuadas para las impresiones de alta resolución.

La cabeza de impresión debe estar cerca del sustrato (algunos productos pueden imprimir a una distancia de hasta 20 mm) y es adecuada para imprimir en un variedad de medios y sustratos. La impresión a chorro de tinta, generalmente imprime bordes irregulares.

Esto se debe a la absorción del sustrato y a la forma irregular de los puntos. Son posibles símbolos de buena calidad cuando se imprime en el sustrato adecuado, utilizando una impresora de alta resolución y tinta de secado rápido. Además, si no se mantiene la impresora a chorro de tinta dentro de los parámetros recomendados por el fabricante, esto puede causar problemas de calidad.

Se debe prestar especial atención a la consistencia de la velocidad en la que el objeto a imprimirse pasa por la cabeza de impresión. Se requiere precisión para asegurar símbolos de calidad.

### **3.3.3. Delineado láser**

La grabación láser utiliza láseres controlados para grabar o marcar el símbolo en el producto. La alta concentración de la potencia láser quema o delinea el símbolo y esto necesita una computadora que utiliza una serie de espejos y lentes para focalizar el láser.

Este proceso permite a un producto ser marcado directamente y de forma permanente, pero es solo adecuado para productos que permiten láser. La

potencia que el láser necesita debe establecerse basándose en el volumen de impresión requerido, así como en la velocidad de impresión.

El poder debe adaptarse a los sustratos y rangos comunes de entre 10 y 100 watts.

Figura 13. **Delineado láser**



Fuente: *Innovasupply*. <http://innovasupplychain.pe/>. Consulta: enero de 2016.

#### **3.3.4. Marcación de parte directa (impresión de puntos)**

Esta tecnología es utilizada para marcar directamente el material y es especialmente adecuada para materiales sólidos (metales, plásticos, madera, entre otros). Puede ser utilizada para toda la información que se necesita marcar en el producto (texto, fecha, logo, entre otros), así como para el símbolo

GS1 DataMatrix. Una pequeña cabeza, normalmente hecha de un material fuerte como tungsteno, es controlada por una computadora para definir series de marcas idénticas en la superficie del sustrato. La profundidad de la marcación puede ser controlada para asegurar que las mellas sean idénticas haciendo que esta técnica sea adecuada para la impresión de GS1 DataMatrix directamente sobre artículos de metal u otros materiales con superficies fuertes y planas.

### **3.4. Verificación del símbolo (calidad de datos y de impresión)**

La calidad del símbolo es de gran importancia y debe incluirse en todos los procesos de control de calidad de producción. Como verificación inicial, se debe considerar lo siguiente con cualquier proveedor de tecnología:

- Cumplimiento total con el estándar ISO/IEC 16022
- El software puede apoyar Identificadores de Aplicación GS1
- Apoya Data Matrix ECC 200

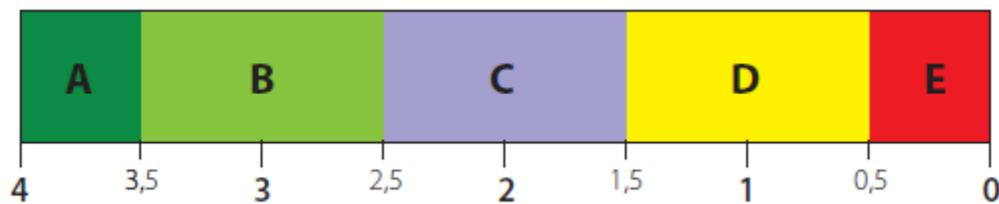
#### **3.4.1. ISO/IEC 15415 Especificación de la prueba de calidad de impresión del código de barras-símbolo bidimensionales**

ISO/IEC 15415 define la metodología para testear la calidad de impresión de un símbolo GS1 DataMatrix impreso. Con esta metodología, el grado del símbolo es significativo, únicamente si se informa junto con la iluminación y abertura utilizadas expresadas de la siguiente manera: grado/abertura/luz/ángulo.

- Grado: es el grado del símbolo completo tal como se define en ISO/IEC 15415. Es un grado numérico (4 es el mejor y 0 el peor). ISO/IEC 15415

se basó en y es completamente compatible con una metodología de verificación ANSI. Una de las diferencias principales es que ISO/IEC 15415 utiliza una estructura de grados numéricos expresados hasta un decimal, y ANSI utilizaba una escala de A a F. La conversión de los dos sistemas de evaluación se resume como se muestra en la figura 14.

Figura 14. **Grado del símbolo en ISO/IEC 15415**



Fuente: MULLER, Jean-Claude. *Una introducción y revisión técnica de la simbología más avanzada compatible con los identificadores de aplicación GS1*. p. 32.

- **Abertura:** es el número de referencia de abertura definido en ISO/IEC 15416 expresado en mils (o milésimas de una pulgada).
- **Luz:** define la iluminación: un valor numérico indica la longitud de onda de luz máxima en nanómetros (para la iluminación de banda angosta); el carácter alfabético W indica que se ha medido el símbolo con iluminación de banda ancha (luz blanca), pero para la aplicación GS1 670 +/- 10nm es la norma.

Las fuentes de luz para las aplicaciones de escaneo de códigos de barras recaen en dos áreas:

- Iluminación de banda angosta, ya sea en el espectro invisible o infrarrojo o iluminación de banda ancha abarcando una gran parte del espectro visible, a veces referido como luz blanca, aunque pueda tender a un color; muy pocas aplicaciones especializadas pueden referirse a las fuentes de color con una característica específica como ultravioleta para símbolos fosforescentes.
- El escaneo de códigos de barras de múltiples filas casi siempre utiliza luz visible de banda angosta, con fuentes de luz con longitudes de onda máximas en la parte roja del espectro, entre 620 y 700 nm. El escaneo infrarrojo utiliza fuentes con longitudes de onda máximas entre 720 y 940 nm.

Los símbolos DataMatrix bidimensionales se escanean bajo una variedad de condiciones de iluminación, siendo la luz blanca la más común, y en una cantidad de dispositivos de lectura manuales, la misma área roja visible del espectro para símbolos de códigos de barra de múltiples filas y lineales.

- Las fuentes de luz más comunes para estos propósitos son: :
  - Banda angosta
    - Láser de helio neón (633 nm) (únicamente códigos de barras de múltiples filas).
    - Diodo emisor de luz (monocromático cerca, visibles y a longitudes de onda infrarrojas).
    - Diodo láser de estado sólido (usualmente 660 y 670nm) (códigos de barras de varias de filas múltiples únicamente).

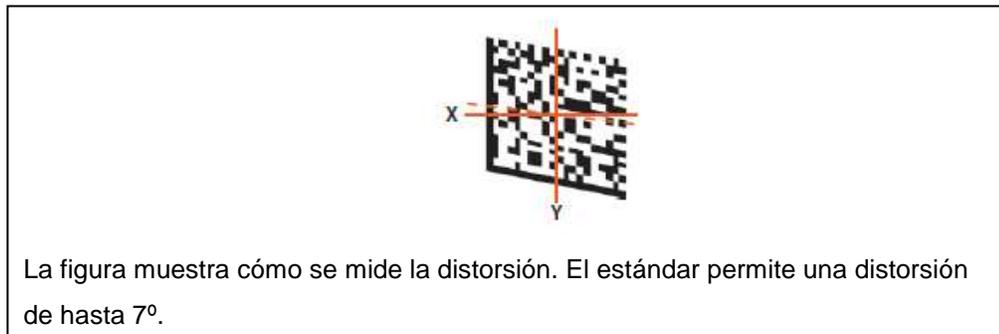
- Banda ancha
  - Lámpara incandescente (nominalmente luz blanca, con una temperatura color en el rango 2 800 a 3 200 °K).
  - Iluminación fosforescente (nominalmente luz blanca, con una temperatura color en el rango 3 200 a 5 500 °K).

### **3.4.2. Otros estándares de calidad de impresión**

ISO/IEC 15415 es la normativa de referencia para la medición de la calidad de impresión de los símbolos GS1 DataMatrix. Sin embargo, hay muchos otros estándares de calidad emergentes para DataMatrix incluyendo AS9132 y AIM DPM. Estos estándares fueron desarrollados, principalmente, para la marcación de parte directa (DMP), más adelante se describen, a modo informativo, sus principales características.

- AS (American Standard) 9132 trata de la calidad de impresión general para la marcación de parte. Muchas empresas que requieren que símbolos 2D sean utilizados por sus proveedores se refieren a ella. Las principales características de calidad de impresión.

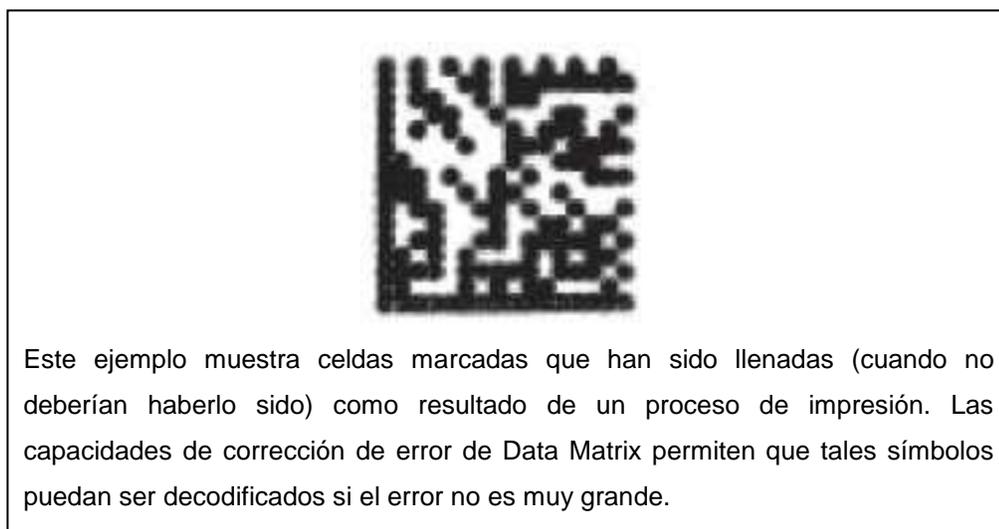
Figura 15. **Ángulo de distorsión**



Fuente: MULLER, Jean-Claude. *Una introducción y revisión técnica de la simbología más avanzada compatible con los identificadores de aplicación GS1*. p. 35.

- Celdas llenas: esta es una medida expresada como un porcentaje de las celdas llenas *versus* la ideal dada por las especificaciones de simbología.

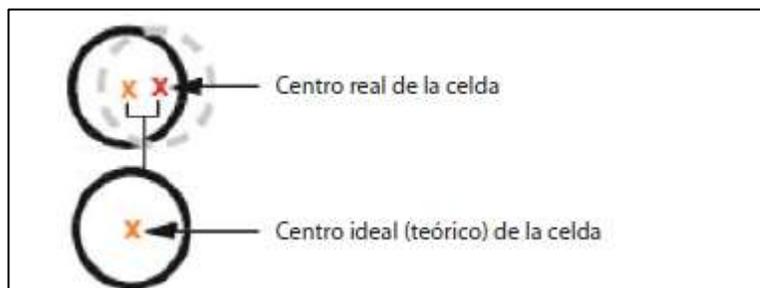
Figura 16. **Celdas llenas**



Fuente: MULLER, Jean-Claude. *Una introducción y revisión técnica de la simbología más avanzada compatible con los identificadores de aplicación GS1*. p. 37.

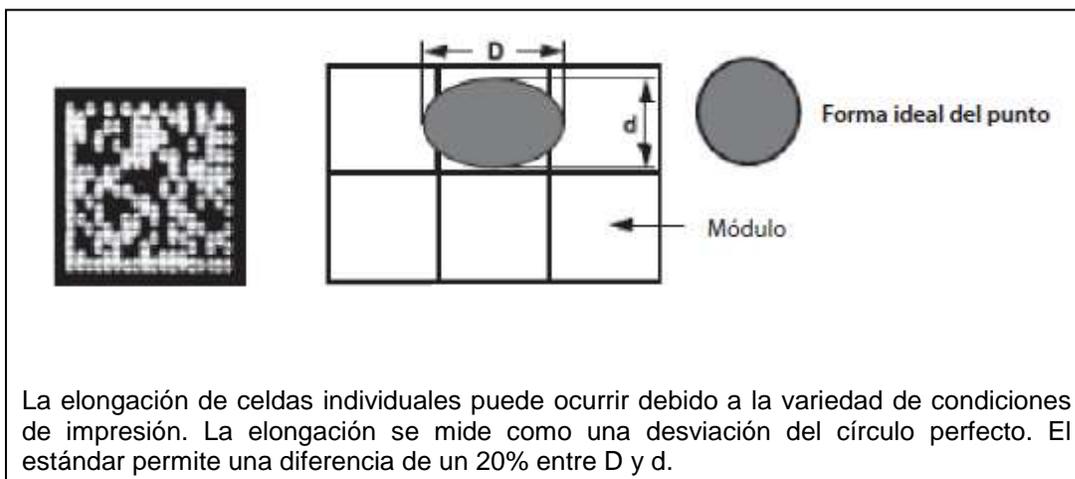
- Discrepancia del punto central: puede ocurrir una pequeña discrepancia entre el verdadero centro de la celda y la posición teórica. La discrepancia del punto central mide cualquier desviación en esta área; como se observa en la figura 17.

Figura 17. **Discrepancia del punto central**



Fuente: MULLER, Jean-Claude. *Una introducción y revisión técnica de la simbología más avanzada compatible con los identificadores de aplicación GS1*. p. 37.

Figura 18. **Elongación**



La elongación de celdas individuales puede ocurrir debido a la variedad de condiciones de impresión. La elongación se mide como una desviación del círculo perfecto. El estándar permite una diferencia de un 20% entre D y d.

Fuente: MULLER, Jean-Claude. *Una introducción y revisión técnica de la simbología más avanzada compatible con los identificadores de aplicación GS1*. p. 37.

- Zona muda: se requiere una zona muda con un ancho mínimo de un módulo (X) alrededor de todo el símbolo como se ve en la imagen de arriba. Si la zona muda es menor a un módulo (X) fracasará la verificación ISO/IEC 15415. También puede ser medido para un diagnóstico.

### **3.5. Solicitud y despacho de productos farmacéuticos o equipo médico**

Para la realización de un despacho de productos farmacéuticos el área de bodega y comercialización deben tener procedimientos para el registro de la mercadería que despacha a los clientes.

#### **3.5.1. Mejoras al proceso**

Las mejoras al proceso están enfocadas en tener registros, orden de los productos existentes en bodega, físicamente como en el sistema de control de inventarios en forma digital para determinar que no existan faltantes, tener periodos de abastecimiento para mantener un *stock* en bodega basado en la demanda según cada producto.

#### **3.5.2. Diagrama de operaciones**

El procedimiento tiene como objetivo: detallar las actividades de salida de productos de bodega.

- Alcance: el procedimiento es aplicable para todo el personal, de acuerdo a su competencia, desde girar instrucciones en la elaboración del procedimiento hasta la aprobación, autorización y archivo del mismo.

- Glosario

- Procedimiento: consiste en una serie de pasos realizados cronológicamente, para efectuar un trámite administrativo. Describe en forma clara y precisa quién, qué, cómo, cuándo, dónde y con qué se realiza cada uno de los pasos.
- Norma: son las disposiciones administrativas que regulan lo establecido en un procedimiento, a fin de evitar o reducir la aplicación de diversos criterios que provoquen confusión en las personas que intervienen en el mismo.
- Referencias: propietario del proceso: departamento de distribución y logística.
- Políticas: el jefe de bodega es el responsable de la salida de productos.

Los procedimientos deben ser accesibles para todo el personal y deben tenerse control de los lugares de localización de los mismos y el control de las copias de dichos procedimientos.

El incumplimiento, por parte de cualquier persona involucrada en el mismo, será sancionado con las medidas disciplinarias que rigen al personal de la organización.

Toda modificación al presente procedimiento deberá ser aprobado por el gerente administrativo-financiero.

Tabla IV. **Aprobación del proceso de salida de bodega**

Empresa farmacéutica			
Título del procedimiento: Proceso de salida de bodega	Departamento: Bodega	Procedimiento núm. B.1.0	
Aprobaciones		Autorizaciones	
Función y cargo	Firma	Función y cargo	Firma
Gerente administrativo		Gerente general	
Jefe de bodega			

Fuente: elaboración propia.

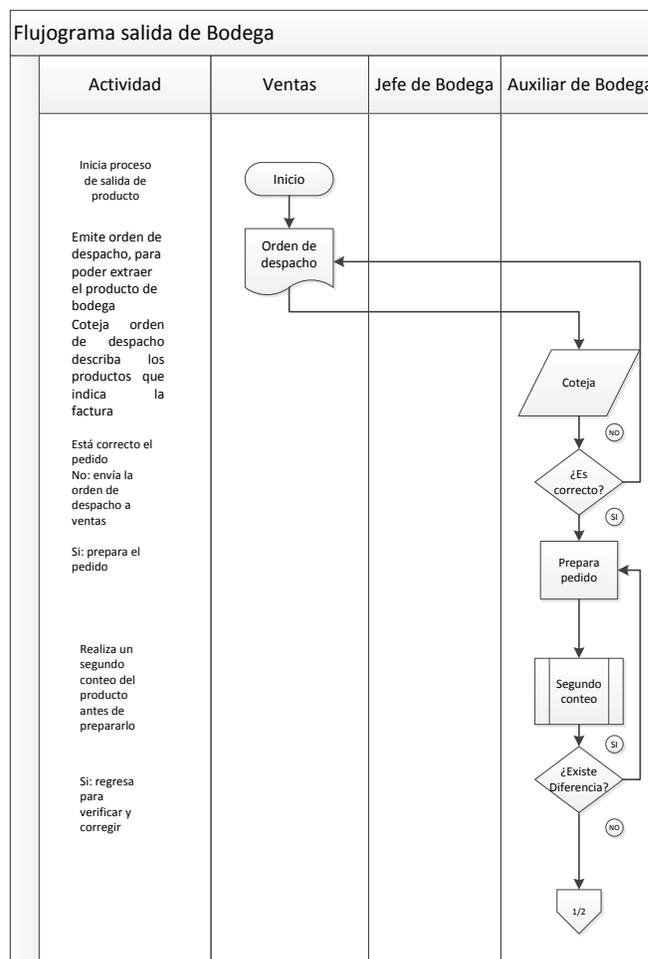
Proceso de salidas de productos se llevará a cabo de la forma en que se detalla a continuación:

- El Departamento de Ventas deberá emitir una orden de despacho para que en bodega se pueda preparar el producto.
- Cotejar que la orden de despacho describa debidamente los productos que indica la factura, tanto en cantidad como en descripción y código.
- El pedido solicitado es preparado.
- Se realiza un segundo conteo del pedido antes preparado.
- Si el pedido está incorrecto se regresa a la persona que lo ha preparado para verificación y corrección.
- Si el pedido está correcto y es entrega directa al cliente, este es entregado, sellando los documentos de orden de despacho y copia de factura con el rótulo “producto entregado”.
- Si la mercadería se manda a distribuir a los clientes con los pilotos, se elabora una hoja de liquidación de pilotos donde se describen los pedidos entregados a estos.

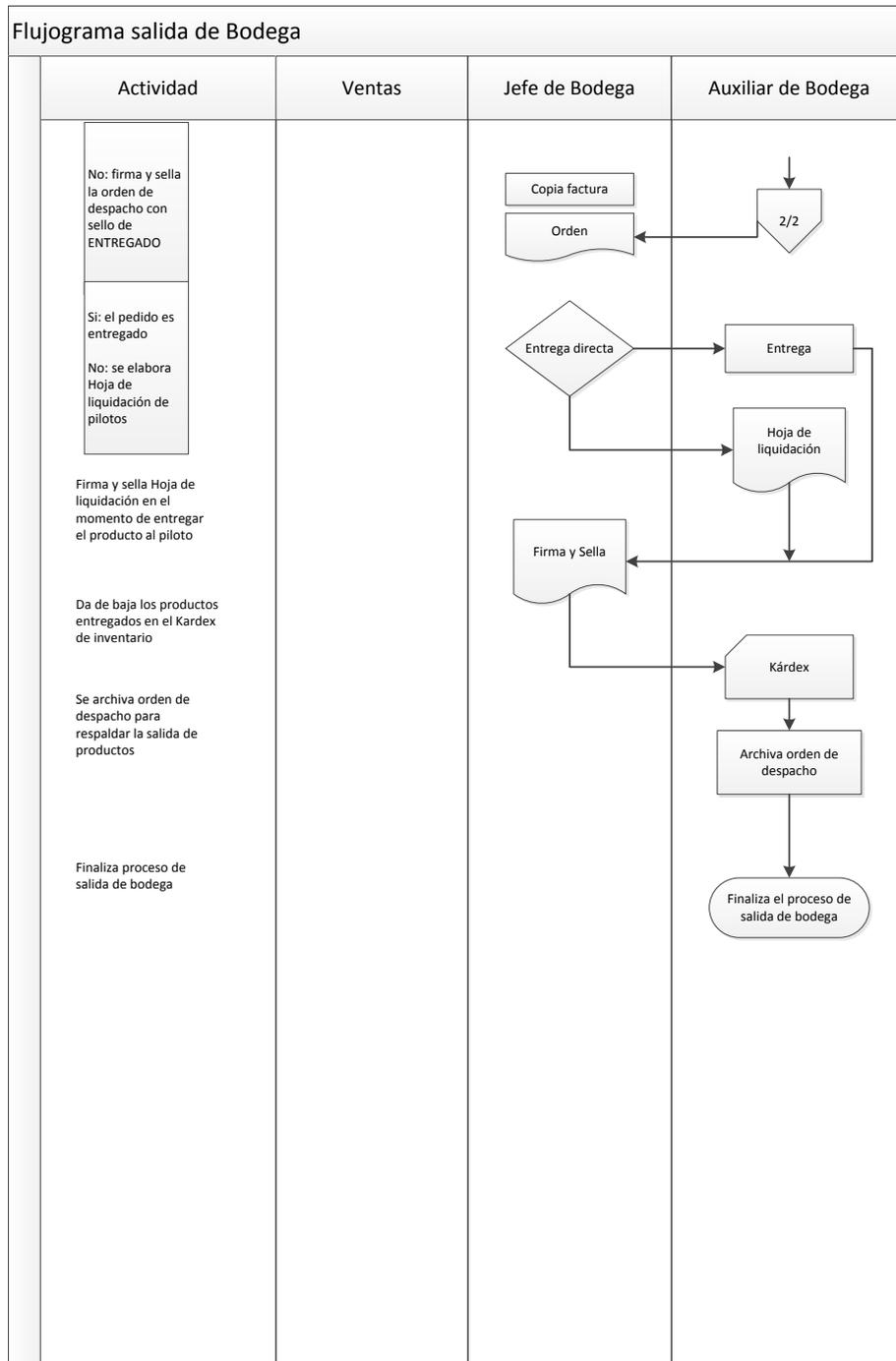
- Firma y sella el pedido al momento de entregarlo al piloto.
- Se dan de baja en el kárdex de inventarios los productos entregados utilizando como soporte el número de orden de despacho respectivo.
- La orden de despacho es archivada para respaldar las salidas de bodega.

A continuación se presenta el diagrama de salida de bodega de los productos para su distribución a los clientes.

Figura 19. Diagrama de salida de bodega



Continuación de la figura 19.



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

### 3.5.3. Tecnificación en las operaciones de distribución

Para las operaciones de distribución se debe contar con formatos de solicitud de pedidos para tener un correlativos de las órdenes, control de inventarios.

A continuación se describe el formulario para la realización de los pedidos.

Figura 20. **Solicitud de pedidos**

Solicitud de pedido				
<b>Proveedor:</b>		<b>Enviar a:</b>		
<b>Nombre</b>	_____	<b>Nombre</b>	_____	
<b>Dirección</b>	_____	<b>Dirección</b>	_____	
<b>Tel.</b>	_____	<b>Tel.</b>	_____	
<b>Detalle de pago:</b>				
Producto	Especificación	Unidades	Precio unitario	Total
<i>El producto descrito se deberá recibir el día:</i> _____				
_____ <b>Firma solicitante</b>		_____ <b>Firma autorizada</b>		

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.4. Sistema de almacenaje de productos

Para llevar un buen seguimiento de almacenaje de productos y una buena rotación de inventarios, hay que mejorar el espacio de almacenaje en cuanto al ingreso y egreso de bodega empleando las diferentes técnicas de realizar de forma correcta el almacenaje según las políticas de la empresa.

- Se da el nombre de carga unitaria a la carga constituida por embalajes de transporte que arreglan o acondicionan una cierta cantidad de material para posibilitar su manipulación, transporte y almacenamiento como si fuese una unidad. La carga unitaria es un conjunto de carga contenido en un recipiente que forma un todo único en cuanto a la manipulación, almacenamiento o transporte. La formación de cajas unitarias se hace a través de un dispositivo llamado *pallet* (plataforma), que es un estrado de madera esquematizado de diversas dimensiones. Sus medidas convencionales básicas son 1 100 mm x 1 100 mm como patrón internacional para adecuarse a los diversos medios de transporte y almacenamiento. Las plataformas pueden clasificarse de la siguiente manera:

Para utilizar en la bodega, en producto de sólidos se estiban 8 cajas por cama, 4 camas por tarima y un máximo 32 cajas por tarima.

- Cajas

Es la técnica de almacenamiento ideal para materiales de pequeñas dimensiones, como tornillos, anillos o algunos materiales de oficina, como plumas, lápices, entre otros. Algunos materiales en procesamiento, semiacabados, se pueden guardar en cajas en las propias secciones productivas las cajas o cajones pueden ser de metal, de madera de plástico. Las dimensiones deben ser esquematizadas y su tamaño puede

variar enormemente, puede construirlas la propia empresa o adquirirlas en el mercado proveedor.

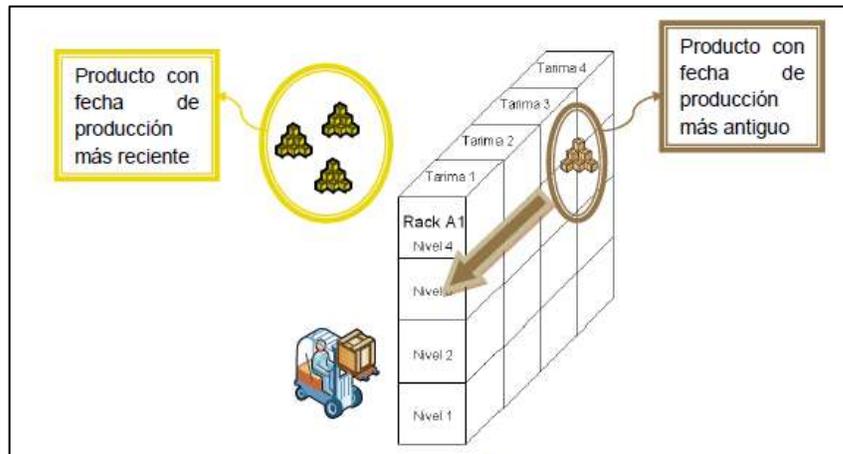
- Estanterías

Es una técnica de almacenamiento destinada a materiales de diversos tamaños y para el apoyo de cajones y cajas estandarizadas. Las estanterías pueden ser de madera o perfiles metálicos, de varios tamaños y dimensiones, los materiales que se guardan en ellas deben estar identificadas y visibles, las estanterías constituyen el medio de almacenamiento más simple y económico. Es la técnica adoptada para piezas pequeñas y livianas cuando las existencias no son muy grandes.

En esta parte del proceso deberá tenerse mayor control en el registro de la ubicación para su pronta localización cuando se solicite el despacho. Para realizar un mejor análisis de procedimiento se describirá paso a paso lo que se deberá hacer para llevar a cabo la colocación eficiente del producto. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Con base en el envío, se procede a verificar el espacio disponible para la colocación del producto.
- Se le indicará al encargado de Bodega y del montacargas la ubicación en la cual se procederá a colocar el producto mediante tablas de control de ingreso.
- Al existir tarimas en el *rack* (estantería) en el cual se considera ubicarlas, se procede a extraerlas para colocar tarimas más recientes y luego colocar las tarimas y con más tiempo en bodega al frente del *rack*. A continuación se presenta un esquema el cual muestra lo antes descrito en este párrafo.

Figura 21. Esquema de procedimiento de colocación de producto



Fuente: elaboración propia, empleando Photoshop.

Figura 22. Formato de instrucción de ubicación de almacenaje

**ORDEN DE ALMACENAJE Núm. 00001**

FECHA: \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

Especificaciónn física de colocación de producto		
Núm.de Rack	Núm. de nivel	Núm. de posición

Autorizado por:  
(f) \_\_\_\_\_

Nombre de persona que almacena: \_\_\_\_\_ (f) \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.5. Proceso de documentación

Para la salida de productos de bodega se debe llenar un formulario, el cual indica el nombre del cliente, código de la mercadería, el piloto designado, número de vehículo, fecha, orden de despacho. Ver figura 22.

Figura 23. Formato de salida de bodega

<b>ORDEN DE DESPACHO NÚM. 00001</b>		
Fecha : _____		
Cliente _____	Código <input type="text"/>	
Vehículo marca : _____		
Placa _____		
Piloto _____		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
Autorizado: (f) _____	Cliente: (f) _____	Despacho : (f) _____
Nombre de la persona que entregó el pedido: _____		

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.6. Capacitación

Es una preparación teórica al personal con el objetivo de darles los conocimientos adecuados para cubrir el puesto con toda la eficiencia. Por lo que en este caso será necesario capacitar al personal de bodega, en cuanto al procedimiento que se debe de llevar a cabo al momento que entre o salga producto. Ya que se están implementando nuevos procedimientos y de esta forma lograr una mejor adaptación a las nuevas circunstancias.

Si llega un trabajador nuevo a cualquier departamento, se deben incluir varias etapas en la capacitación. Dar una introducción de la empresa, a qué se dedica y de la presentación de los productos, incluyendo un recorrido por las instalaciones. Luego, una capacitación del trabajo que se realiza en el Departamento de Bodega, explicando las actividades que la persona deberá realizar. Por último, explicar los nuevos procedimientos de ingreso y salida de bodega.

Tabla V. **Curso de técnica de administración eficiente de bodega**

Técnica de administración eficiente de bodega	
Objetivos	Al finalizar la capacitación los participantes están en condiciones de: emplear técnicas y herramientas diseñadas para la eficiente administración y control de inventario.
Número de horas	50 Horas cronológicas (60 min.)
Temario/ plan de estudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo I/Concepto básico de bodega e inventarios</li> <li>• Módulo II/Modelo de control de inventarios</li> <li>• Módulo III/Control de inventarios y aplicar técnicas para reducir pérdidas</li> </ul>
Metodología	El facilitador, utilizando medios didácticos digitalizados y de acuerdo con la modalidad formativa presencial, desarrolla el proceso de aprendizaje de los participantes en forma personalizada, desarrollando los contenidos del curso de manera interactiva, generando diálogos con los participantes, planteando ejemplos y casos de estudio empleando fuentes de información que permitan desarrollar y potenciar el proceso de adquisición de las habilidades y conocimientos definidos para el curso y sus redes de contenidos vinculados con la utilización de técnicas y herramientas modernas que posibiliten la eficiente administración y control de inventario en un contexto de seguridad personal y cuidado del medio ambiente.

Continuación de la tabla V.

	<p>En la ejecución de las actividades prácticas, el facilitador entrega herramientas y técnicas efectivas para realizar operaciones logísticas y explica los procedimientos operativos y administrativos mediante demostraciones didácticas. Asesora y entrega orientaciones a los participantes para que realicen el análisis de casos de estudio de empresas con experiencias exitosas en el gestionamiento logístico utilizando las guías de aprendizaje como material didáctico de apoyo, realizando sus experiencias desde una menor a una mayor complejidad, por lo cual al término de la unidad los participantes estarán en condiciones de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Emplear los fundamentos y la terminología aplicada en los procesos de administración de bodega.</li> <li>2. Interactuar con el relator para dar respuesta a consultas efectuadas en el marco de la actividad de capacitación.</li> <li>3. Efectuar experiencias prácticas utilizando técnicas y herramientas diseñadas para la eficiente administración y control de inventario.</li> <li>4. Actuar de acuerdo con normas y procedimientos establecidos para el sector logístico.</li> <li>5. Participar en juegos de roles asignados por el facilitador en guías de aprendizaje simulando problemáticas reales de empresas.</li> <li>6. Resolver casos vinculados con la gestión logística de empresas utilizando recursos propios de su función laboral tales como: administración, registros, controles, documentos de inventarios, entre otros.</li> </ol>
--	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Descripción de los módulos de capacitación**

Módulo I/Concepto básico de bodega e inventarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y explicar los conceptos básicos de bodegas e inventarios.</li> <li>• Conceptos básicos de inventario</li> <li>• Stock.</li> <li>• Stock de seguridad.</li> <li>• SKU (<i>stock keeping unit</i>).</li> <li>• Punto de pedido.</li> <li>• Rotación de inventarios.</li> <li>• Picking y preparación de pedidos.</li> <li>• Costo de inventario.</li> <li>• PEPS (primero en entrar, primero en salir).</li> <li>• UEPS (último en entrar, primero en salir).</li> <li>• PMP (precio promedio ponderado).</li> <li>• Codificación de artículos.</li> </ul>
Módulo II/Modelo de control de inventarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo determinístico.</li> <li>• Cálculo costo de inventario.</li> <li>• Tamaño de lote económico.</li> <li>• Modelo ABC.</li> </ul>
Módulo III/Control de inventarios y aplicar técnicas para reducir pérdidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de inventarios</li> <li>• Toma de inventarios.</li> <li>• Mermas y pérdidas.</li> <li>• Procedimientos y técnicas para la reducción de pérdidas y mermas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

El plan de capacitación está enfocado a todo el personal de la empresa y como todo plan inicial, la capacitación estará sujeta a permanente actualización para mantener documentos dinámicos y acordes a las condiciones propias de la empresa, este plan prevé no solo la capacitación destinada a fortalecer la calidad operativa del programa, sino también plantea fortalecer la capacidad gerencial, técnica y administrativa del personal en general. El plan propuesto está compuesto de la siguiente manera:

- Reunión de la Gerencia con jefes de departamento: esta reunión se realizará con la intención de dar a conocer a los jefes de los diferentes departamentos de la empresa los nuevos procedimientos administrativos y dar a conocer las primeras áreas donde se aplicarán, las cuales son el Departamento de Compras bodega; estas reuniones se realizarán mensualmente para llevar un control del avance de las capacitaciones y resultado de las mismas.
- Posteriormente, llevar a cabo una discusión grupal para tratar asuntos relacionados con la capacitación, verificando que todos los temas transmitidos hayan quedado completamente comprendidos y las dudas resueltas.

Tabla VII. Formato de evaluación

Formto de evaluación de actividad de capacitación					
Tema	Fecha	Capacticador			
<p>Por favor conteste dela manera más honesta posible las siguientes preguntas. No es necesario que escriba su nombre. Toda sugerencia adicional que aporte se la agradeceremos e intentaremos realizar los mejoramientos pertinentes en las próximos actividades. Por favor, evalúe en la escala 1-5. Tomando como 5 excelente, 4 bueno, 3 regular, 2 malo, 1 deficiente.</p>					
<b>Utilidad de los contenidos abordados en el curso</b>					
Importancia y utilidad que han tenido para usted los temas tratados en el curso.					
	1	2	3	4	5
<b>Metodología utilizada en el curso</b>					
Respecto a los métodos y estrategias utilizadas por el relator para impartir los contenidos fue:					
	1	2	3	4	5
Grado de motivación del instructor					
Nivel de participación y motivación ofrecido por el instructor fue					
	1	2	3	4	5
<b>Claridad de la exposición</b>					
Respecto al lenguaje y ordenado en el curso					
	1	2	3	4	5
<b>Nivel de asimilación y compromiso personal con los temas abordados</b>					
Evalúese usted mismo en el grado de motivación e interés sobre el curso					
	1	2	3	4	5
<b>Calidad del material entregado</b>					
	1	2	3	4	5
<b>Calidad y claridad de los ejemplos entregaod</b>					
	1	2	3	4	5
<b>Sugerencias y comentarios</b>					

Fuente: elaboración propia.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Función de la trazabilidad**

Un sistema de trazabilidad permite conocer la información relevante de un efecto, identificado de forma unitaria, a lo largo de un ciclo de vida.

La función de la trazabilidad registra las características de las operaciones de transformación, traspaso, desplazamiento y control de los productos comercializados.

### **4.2. Presentación de la utilización de trazabilidad por medio de la tecnología DataMatrix a los colaboradores**

La presentación de la utilización de trazabilidad por medio de la tecnología DataMatrix se deben efectuar al personal de distribución y logística dado que son los principales actores en el proceso de recepción y entrega de productos, así como al personal del Departamento de Ventas quienes realizan transacciones comerciales con los clientes, con el fin de conocer la trazabilidad de las mercaderías vendidas.

#### **4.2.1. Selección de personal**

La selección del personal se realizará en grupos de diez personas, para tener una rotación y que las áreas de trabajo no se queden sin personal a cargo de sus funciones. De igual forma, se debe incluir a los jefes de área para darle seguimiento a la implementación de la propuesta posteriormente.

#### **4.2.2. Demostración de la trazabilidad**

Los códigos DataMatrix han sido creados para identificar objetos y facilitar la captura automática de la información contenida en ellos, eliminando así la posibilidad de errores en la entrada de datos.

Algunas de las numerosas ventajas en la utilización de códigos DataMatrix sobre otros procedimientos de identificación son:

- Gran capacidad de información; alfanumérica hasta 3 116 caracteres y numérica hasta 2 335.
- Simbología de reducidas dimensiones (desde 2 x 2 mm).
- Lectura multidireccional 360°, no requiere alineamiento del escáner.
- Símbolo altamente robusto frente a errores de lectura gracias a la corrección de errores.
- Reproducible mediante los actuales sistemas de marcaje e impresión.
- Los equipos de lectura e impresión de código de barras son flexibles y fáciles de instalar.
- Virtualmente no hay retrasos desde que se lee la información hasta que puede ser usada.
- Se mejora la exactitud de los datos, hay una mayor precisión de la información.
- Se puede tener un mejor control de calidad, y servicio al cliente.
- Incremento de la eficiencia, debido a la seguridad y rapidez de la captura de datos.
- Se mejora la competitividad.

### **4.2.3. Ventajas y beneficios**

La combinación de las características del símbolo DataMatrix, (reducido tamaño, alta capacidad de almacenar datos, puede ser marcado en papel, plástico, metal, vidrio) los usos y aplicaciones de este tipo de símbolos son múltiples.

- En la industria farmacéutica permite marcar componentes individualmente, identificando: al fabricante, fecha de fabricación, número de lote, entre otros. Asimismo, permite la identificación de ítems muy pequeños (por ejemplo, componentes electrónicos).
- Permite el almacenamiento de información sobre: composición, prescripción, número de serie, fechas, lotes, entre otros, esto permite montar un sistema de trazabilidad en los medicamentos que puede llegar hasta la dosis individual.
- Tienen también aplicaciones en e-commerce, ya que la simbología DataMatrix permite codificar direcciones web que pueden ser capturadas mediante la cámara de un teléfono móvil.

### **4.2.4. Desarrollo de la trazabilidad**

El GS1 DataMatrix ya se ha ganado un lugar en el sector internacional de cuidados de salud: la Federación Internacional de Sanidad Animal (IFAH) exige a sus miembros implementar el GS1 DataMatrix para optimizar los procesos de rastreo y trazabilidad. Un grupo de trabajo del Consejo Europeo falló a favor de GS1 DataMatrix como estándar universal para el etiquetado de productos

farmacéuticos. El GS1 DataMatrix fue utilizado en todos los productos farmacéuticos en Francia a partir de 2009.

Las actividades en el dominio de m-commerce (comercio móvil), también alentarán el progreso de EPC/RFID y GS1 DataMatrix. Por ejemplo, el GS1 DataMatrix en los envoltorios de drogas podrán ser fotografiados para permitir la verificación de la autenticidad de la droga identificada con el GTIN serializado (identificador de aplicación “01”, GTIN, en conjunto con el identificador de aplicación “21”, número de serie). Esta solución permitirá a los consumidores, en este caso pacientes, beneficiarse directamente con las ventajas de las tecnologías de captura automática de datos.

#### **4.2.4.1. Comparativo de DataMatrix con otra tecnología**

Existen diferentes tecnologías para la codificación de productos entre las cuales se pueden describir las siguientes.

- El código de barras EAN-13 es el transportador de datos GS1 con más trayectoria y es un método de marcación de producto indispensable que se encuentra virtualmente en todos los productos de consumo. Este código integra únicamente el GTIN de 13 dígitos, por ej. no codifica la clave de identificación GS1 ni ninguna otra información adicional. La gran ventaja del código de barras EAN-13, además de su ubicuidad, es la capacidad que tiene de escaneo omnidireccional, haciéndolo indispensable para los productos vendidos en puntos de ventas (PoS) tradicionales, y también para productos médicos disponibles en farmacias. Las ventajas claves son las siguientes:

- Muy utilizado, por lo tanto indispensable para los puntos de venta
  - Capacidad de escaneo omnidireccional, de rápida y fácil lectura
  - Puede ser leído por escáneres láser disponibles comercialmente
  - Protección global de simbología GS1 (ISO/IEC 15420)
  - Simbología lineal
- 
- El código de barras GS1-128 fue lanzado en los años 1990, fundamentalmente como herramienta de automatización de procesos logísticos, para lo cual también fue originalmente desarrollado el sistema de identificadores de aplicación. Cuando se utiliza en combinación con el sistema de identificadores de aplicación, el estándar GS1- 128 brinda más flexibilidad. Juntos permiten el uso de símbolos de identificación únicos como el SSCC y el GTIN, y también agregar otra información en forma estandarizada al código de barras del envase o del producto, en algunos casos, únicamente hasta la fase en que EDI se haya implementado y los datos requeridos puedan ser intercambiados por adelantado.
  
  - Los códigos de barras EAN-13 y GS1-128 no son adecuados para ciertas aplicaciones, en particular para las de etiquetado de productos, debido al hecho de que ocupan mucho lugar. Este inconveniente llevó al desarrollo del GS1 DataBar, que también ha llenado una brecha en la codificación de unidades de consumo para aplicaciones donde se necesita más información además del número GTIN para un flujo eficiente del proceso (por ejemplo información inequívoca de productos de pesos variables como la carne).

#### 4.2.4.2. Aprobación de la tecnificación

La aprobación de la tecnificación en el control de inventarios, codificación de productos, deben tener la aprobación de parte de la Gerencia General, que será la encargada de contactar al proveedor de la tecnología y llevar a cabo el proceso de identificación de cada producto comercial, así como su clasificación, desarrollo y capacitación de personal.

#### 4.3. Guía para la implementación

A continuación se presentan los distintos datos a codificar en función al nivel de trazabilidad para la empresa farmacéutica en estudio. Ver figura 23.

Esta guía de implementación requiere la participación de todos los empleados de la empresa, para el éxito de la misma.

Figura 24. **Codificación y niveles de empaquetado**

Nivel de agrupado	Trazabilidad	Dato	Datos codificados	Simbología
Productos 	Por lote	Obligatorio	GTIN-13 fecha de vencimiento núm. de lote código de la empresa	GS1 DataMatrix
Cajas 	Por serie	Obligatorio( cuando aplique)	GTIN-13 Fecha de vencimiento núm. de serie núm. de lote	
Unidad logística ( <i>pallet</i> ) 	Por lote o series	Opcional	SSCC GTIN-14	GS1 DataMatrix
		Obligatorio humana-mente legible	Fecha de Vencimiento núm. de Lote código de la empresa Unidades Secundarias	
		Opcional (para uso en operaciones de comercio exterior)	Código de embarque País de origen	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

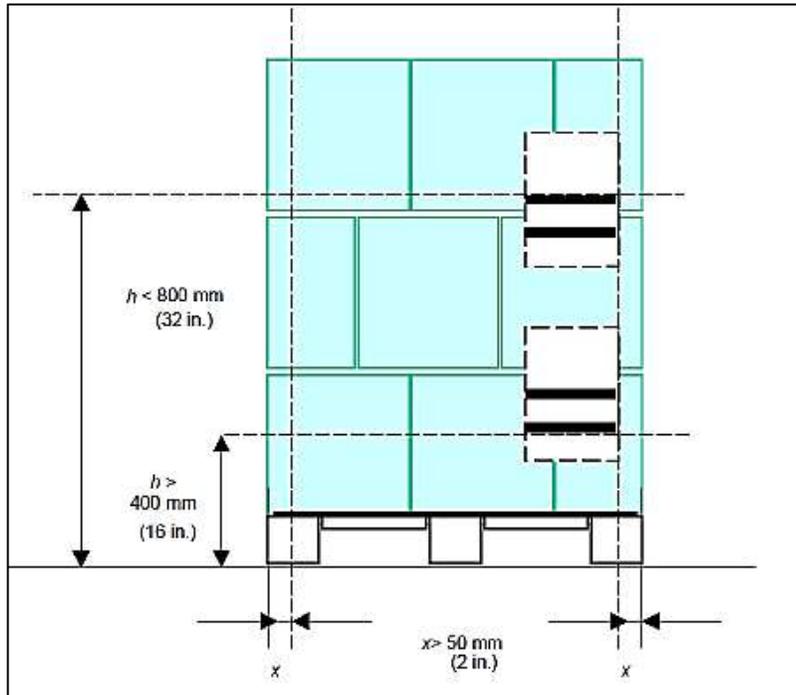
Figura 25. **Relación que existe entre la simbología y la estructura de datos**

<b>EJEMPLO: estuche secundario Gs1-DataMax</b>	
<b>SIMBOLOGIA:</b>  GS1 DataMax ECC200	
<b>Estructura de datos:</b>	(01)07790001000001(10)ABC123456(90)RE4A006
<b>Carga de datos:</b>  Sin paréntesis ni espacios	01077900010000011720123110ABC12345690RE4A006
<b>Estructura de datos:</b>  Con caracteres no imprimibles:	]d201077900010000011720123110ABC123456<GS>90RE4A006

Fuente: elaboración propia.

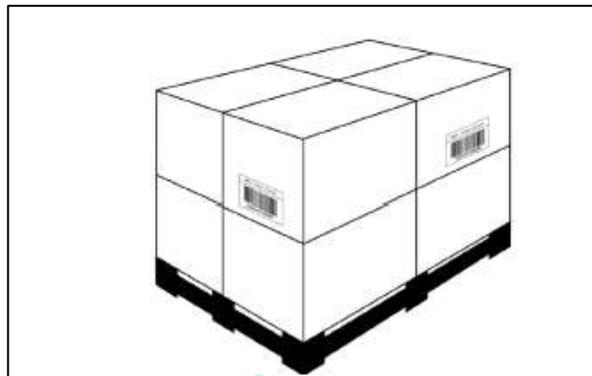
- Recomendación para la ubicación de las etiquetas:
  - La altura ideal del extremo inferior del símbolo de código de barras oscila entre 400 mm (16”) y 800 mm (32”) desde la base del *pallet*. Para los *pallets* cuya altura sea inferior a 400 mm (16”), el símbolo del código de barras debería estar ubicado lo más alto posible para estar protegido.

Figura 26. **Ubicación de etiquetas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Colocación de dos etiquetas**



Fuente: elaboración propia.

#### **4.4. Lectura y decodificación de DataMatrix**

Una vez que el símbolo está impreso, se requiere un dispositivo de escaneo para capturar los datos codificados. La palabra escaneo es normalmente utilizada para cubrir dos pasos separados del proceso:

- El escaneo en sí (la lectura de las áreas oscuras y claras).
- La decodificación (el procesamiento del perfil de escaneo para determinar los datos codificados).

Con respecto a esto, DataMatrix ECC 200 se desempeña en forma similar a los conocidos códigos de barras lineales de GS1, EAN-13, ITF-14, GS1-128 y GS1 DataBar. Sin embargo, se diferencia de los símbolos lineales al requerir un escáner de imagen tipo cámara, ya que los datos están codificados bidimensionalmente.

Una vez decodificados, los datos pasarán a un sistema de información para más procesamiento.

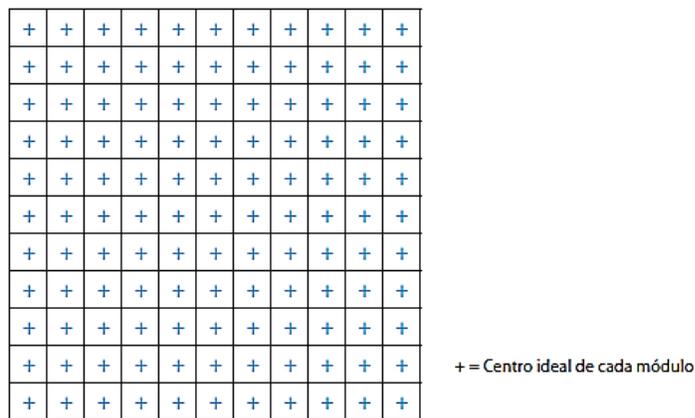
##### **4.4.1. Principios de la lectura de DataMatrix**

Como otros códigos de barras 2D, DataMatrix solo puede ser leído por escáneres de imagen tipo cámaras o dispositivos CCD (dispositivo acoplado de carga). El principio se basa en capturar la imagen del símbolo primero, y luego analizarla. Se utilizan los buscadores de patrón para recrear la imagen virtual de la matriz.

Generalmente, cada una de las áreas oscuras y claras de la matriz se convierten a valores binarios (1 o 0). Esto luego se procesa según el algoritmo

de decodificación de referencia de DataMatrix como lo define ISO/IEC 16022 basándose en la imagen ideal.

Figura 28. **Grilla Ideal**



Fuente: elaboración propia.

#### 4.4.2. **Escáneres para GS1 DataMatrix**

Los símbolos DataMatrix requieren escáneres que puedan leer en 2 dimensiones. Por lo general, esto requiere una cámara o tecnología de imagen.

#### 4.4.3. **Introducción**

Los escáner para GS1 DataMatrix, es una tecnología diferente de la utilizada por muchos escáneres láser para leer símbolos de códigos de barras lineales.

Un símbolo lineal, como EAN-13 o GS1-128, puede ser leído por un único rayo láser que pasa a través de la longitud del símbolo. Sin embargo, para leer

un símbolo DataMatrix se requiere que toda la imagen sea leída en ambos ejes X e Y.

Los sistemas de escaneo con base en cámaras tienden a contar con la capacidad de distinguir hasta 256 niveles de escala de grises. Esta ventaja permite que algunos sistemas de escaneo en base a cámaras manejen mejor los símbolos de muy poco contraste como aquellos grabados directamente sobre metal (ver 3,5 colores y contraste).

Es importante remarcar que casi todos los escáneres capaces de leer GS1 DataMatrix pueden también leer códigos de barras lineales (GS1-128, EAN-13, UPC-A, entre otros).

#### **4.4.4. Selección del escáner**

La elección exacta de un escáner dependerá de muchos factores como el precio, el entorno de operación, entre otros. aunque existen tres factores que pueden afectar la calidad:

- El software para el procesamiento y la decodificación de imagen.
- Las ópticas y los sensores.
- Decodificación de imagen: el trabajo interno exacto del sistema de escaneo y decodificación de un escáner particular, por lo general es comercialmente sensible.

La calidad de la imagen capturada se determinará, en parte, por la resolución del dispositivo y algunos fabricantes utilizan algoritmos de procesamiento agresivos, utilizando lógica confusa, para tratar de leer imágenes distorsionadas o símbolos dañados. Es importante remarcar

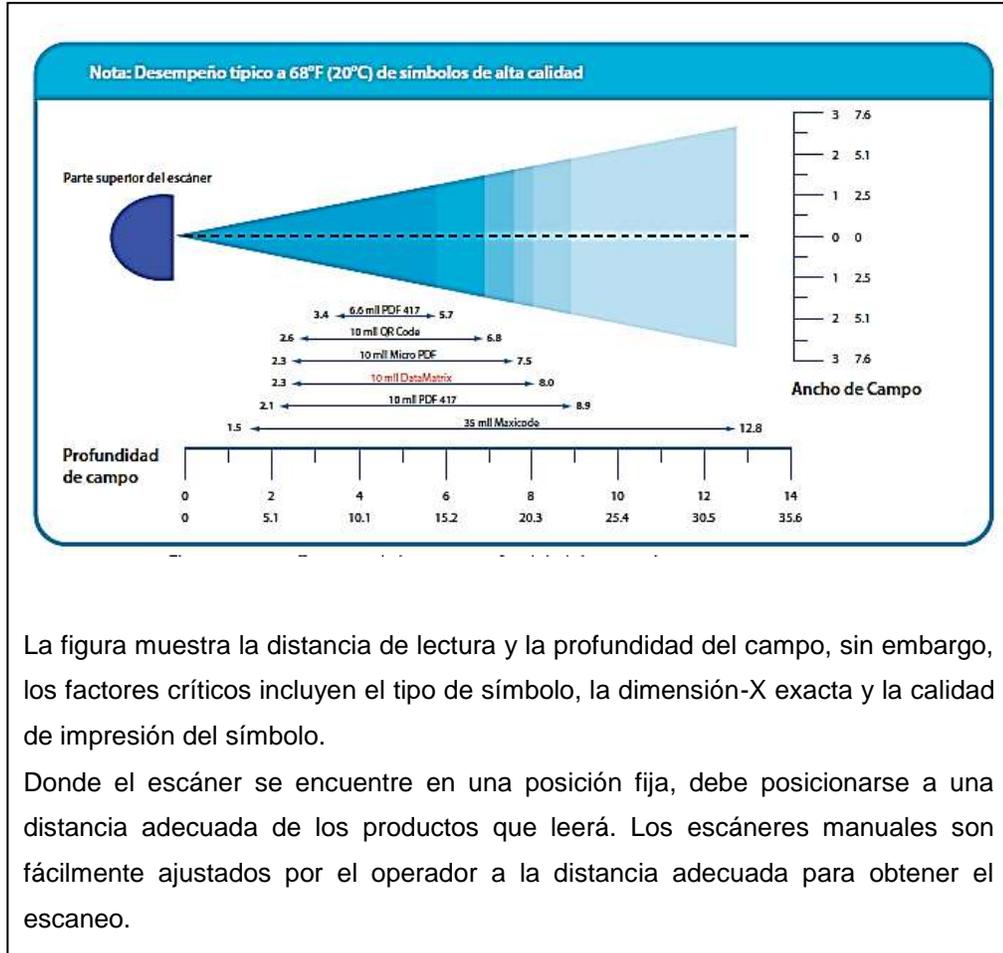
que se necesitan símbolos de alta calidad, no solo para asegurar buenos rangos de lectura sino también, para proteger las fallas de lectura de los escáneres demasiado agresivos.

- Ópticas y sensores: tal como en el caso de las cámaras digitales, la calidad de imagen obtenida depende de varios factores. Aunque sea muy importante, el número de píxeles no es el único factor. Ciertamente el sensor tendrá la capacidad de tratar con una cierta cantidad de píxeles, y en términos generales, cuantos más píxeles, mejor será la definición de la imagen. El escáner también utiliza lentes.

No siempre está indicada la longitud focal y algunos leerán mejor a corta distancia, mientras que otros lo harán a larga distancia. En términos generales, la lectura de códigos pequeños se realiza mejor con escáneres con longitud focal corta y la lectura de códigos más grandes con longitud focal más grande.

La profundidad del campo también es un factor importante. Los fabricantes muchas veces muestran las distancias varias de lectura que el dispositivo puede lograr basándose en la dimensión-X utilizada.

Figura 29. **Distancia de lectura y profundidad de un escáner**



La figura muestra la distancia de lectura y la profundidad del campo, sin embargo, los factores críticos incluyen el tipo de símbolo, la dimensión-X exacta y la calidad de impresión del símbolo.

Donde el escáner se encuentre en una posición fija, debe posicionarse a una distancia adecuada de los productos que leerá. Los escáneres manuales son fácilmente ajustados por el operador a la distancia adecuada para obtener el escaneo.

Fuente: MULLER, Jean-Claude. *Una introducción y revisión técnica de la simbología más avanzada compatible con los identificadores de aplicación GS1*. p. 47.

#### 4.4.5. Decodificación

Es un proceso de dos pasos que obtiene la imagen escaneada y decodifica los datos.

#### **4.4.5.1. Los principios de la decodificación**

El escáner puede ser programado para reconocer un símbolo GS1 DataMatrix, a partir de su sistema de decodificación y patrones únicos (el buscador de patrón y FNC1 encabezador del DataMatrix). Esto es una función de seguridad clave que permite que el escáner distinga entre datos codificados según las reglas Identificador de Aplicación GS1 y cualquier otro dato.

Esto ofrece una protección del sistema y permite a los identificadores de aplicación GS1 ser correctamente interpretados.

Idealmente, el escáner pasa luego los datos codificados, utilizando el identificador de simbología (Jd2), por el sistema de procesamiento. El DataMatrix es capaz de codificar los identificadores de símbolo (Jd3) (Jd4) (Jd5) (Jd6). En estos identificadores de símbolo, FNC1 se encuentra en otra posición, distinta de la de primer carácter. Los estándares del sistema GS1 sólo apoyan (Jd2) que establece que el FNC1 debe estar siempre en la primera posición. Este identificador de símbolo indica que los datos codificados vienen de un símbolo GS1 DataMatrix y, por lo tanto pueden ser procesados según las reglas de identificadores de aplicación GS1. Jd2 es una función del sistema y nunca está codificada en el símbolo GS1 DataMatrix.

#### **4.4.5.2. Transmisión de secuencia de datos**

El escáner normalmente no contiene alguna inteligencia, sino que simplemente transfiere la secuencia de caracteres leídos del símbolo al sistema de información para más procesamiento.

El encabezador FNC1 en GS1 DataMatrix, se interpreta como identificador de simbología “jd2”.

#### **4.5. Análisis de costos de inversión en tecnología**

En la teoría del análisis se hace la identificación de las actividades que se tiene previsto ejecutar: identificación las consecuencias predecibles de cada actividad, asignación de valores a cada consecuencia, reducción de todos estos valores a un común denominador (normalmente económicos), suma de todos los valores para obtener un valor neto, si se obtiene un valor positivo neto entonces se podrá concluir que el proyecto genera un bienestar económico para la empresa.

##### **4.5.1. Valor actual neto (VAN)**

Se realizó una entrevista con el gerente general de la empresa para determinar el monto de la inversión inicial, se determinó que el monto inicial es de Q. 75 000,00 para 5 años, para lo cual se realizan los siguientes cálculos:

- Se realizó el análisis para determinar la factibilidad de la propuesta.
- Ingresos: los esperados se toman del pronóstico de ingresos anuales el cual se determina por: Q. 300 000,00 dato proporcionado por la empresa.

Costos

Inversión inicial = Q 75 000

Costos anuales= Q 145 000

Tasa al 8 %

Flujo de efectivo: se calcula restando las entradas y salidas de efectivo que representan las actividades operativas de la empresa. En términos contables el flujo de caja es la diferencia en la cantidad de efectivo disponible al comienzo de un período (saldo inicial) y el importe al final de ese período (saldo final).

Tabla VIII. **Flujo de efectivo**

	1	2	3	4	5
VENTAS	300 000,00	300 000,00	300 000,00	300 000,00	300 000,00
<b>Total de Ingresos</b>	300 000,00	300 000,00	300 000,00	300 000,00	300 000,00
Planilla	60 000,00	60 000,00	60 000,00	60 000,00	60 000,00
Materia prima					
Tinta	12 000,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00
Papel	15 000,00	15 000,00	15 000,00	15 000,00	15 000,00
Solvente	14 000,00	14 000,00	14 000,00	14 000,00	14 000,00
Empaque	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00
Mantenimiento	20 000,00	20 000,00	20 000,00	20 000,00	20 000,00
<b>Total de egresos</b>	145 000,00	145 000,00	145 000,00	145 000,00	145 000,00
Flujo de efectivo	155 000,00	155 000,00	155 000,00	155 000,00	155 000,00

Fuente: elaboración propia.

Para la generación del VPN (valor presente neto) se debe de considerar lo siguiente:

- Tasa de descuento: es un valor que indica la proyección de la tasa de inflación del año 1 al 5, tomando como base el TREMA, el comportamiento de las principales variables de la política del Banco de Guatemala.

Factor de descuento: donde  $\frac{1}{(1+n)^t}$  n es el flujo de efectivo.

Tabla IX. **Cálculo del valor presente neto**

	Inversión inicial	1 2015	2 2016	3 2017	4 2018	5 2019	Tasa de descuento
Flujo de efectivo		155 000,00	155 000,00	155 000,00	155 000,00	155 000,00	8 %
Factor de descuento		93 %	86 %	79 %	74 %	68 %	
VAN	-75 000	134 519	132 888	123 044	113 930	105 490	
VAN	543 870 056						

Fuente: elaboración propia.

#### 4.5.2. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno se calculó de la siguiente manera:

$$TIR = \left[ \frac{(tasa1 - tasa2) - (0 - VPN(-))}{(VPN +) - (VPN(-))} \right] + tasa2$$

$$TIR = \left[ \frac{(10 - 20) - (0 - 388541,24)}{(512558,5) - (388541,24)} \right] + 20$$

$$= 23,7 \%$$

#### 4.5.3. Beneficio costo

Para determinar la relación beneficio costo de la propuesta, con base en los datos de la inversión inicial, se procede a calcular el valor presente neto considerando los ingresos, como los costos.

$\Sigma$  valor presente 618 870,06

Costos: 145 000,00 + 75 000,00

Relación beneficio costo = 618 870,06/ 475 577 = 1,30 por lo cual el beneficio es alto, dado que sus ingresos son más altos que sus costos. por lo que el proyecto es factible.

#### **4.5.4. Costo por etiquetado**

Para calcular el costo etiquetado se toma como base un cartucho de tinta y un rollo de papel impresión, el rendimiento de dichos materiales son proporcionados por el proveedor GS1 para códigos con dimensiones de 22 mm<sup>2</sup>.

1 cartucho: 1 000 impresiones

1 rollo de papel impresión: 1 500 impresiones de 22 mm<sup>2</sup>

Costo cartucho: Q 480,00

$$\text{Costo} = \left[ \frac{540}{1\ 500} \right] + \left[ \frac{480}{1\ 000} \right]$$

$$\text{Costo} = 0,36 + 0,48 = \text{Q } 0,84$$

El costo por etiquetado será de Q 0,84 centavos

## **5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

### **5.1. Beneficios**

Al implementar esta mejora se mantendrá el inventario de productos en su nivel óptimo por lo que no habrá excesos, 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 donde se encuentra.

Los altos mandos estarán informados de cómo se está realizando el trabajo en el control 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 quedarán registrados en los formularios de entrada y salida. Esta información será útil para evitar descuadres en el inventario y para las auditorías externas.

## **5.2. Ventajas competitivas**

El control en los inventarios es una herramienta que ayuda a resolver los problemas que afectan el almacenamiento del producto, ya que al no llevar dicho control se ven problemas por vencimiento de productos por mala rotación, problemas con devoluciones y el exceso de producto almacenado.

## **5.3. Mejora continua**

Se necesitan variables de control, con indicadores que midan el ingreso a bodega:

- Cantidad de mercadería ingresada a bodega
- Tiempo utilizado para el ingresar la mercadería
- Porcentaje de mercadería no ingresada a bodega
- Porcentaje de mercadería rechazada

De igual manera se necesitan indicadores que midan la salida de mercadería de bodega:

- Cantidad de mercadería despachada de bodega
- Tiempo utilizado para despachar la mercadería

Al tener variables de control, la empresa contará con:

- Manejo fluido y eficiente de las operaciones
- Llevar un control específico de las operaciones de la empresa
- Mejorar estabilidad en las cargas de trabajo
- Llevar un control de la economía de producción

Tabla X. **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 entrante a Bodega	Medir la cantidad de mercadería entrante	Cantidad	Sumatoria de la mercadería que ingresa diariamente	Jefe de bodega	Diaria
	Tiempo utilizado para ingresar la mercadería	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.

#### 5.4. Verificación y cumplimiento

Llevar un control de los inventarios, ya sea en libros o en algún sistema de cómputo que maneje los inventarios. Asimismo, de las existencias de los productos en el sistema que maneja la empresa.

Para observar la cantidad de producto que se encuentra en el sistema se puede usar la tabla que se ilustra en la figura 29, que es parecida a la tabla de existencias físicas.

Figura 30. **Existencia de productos en el sistema**

<b>EXISTENCIA EN EL SISTEMA NÚM.00001</b>			
FECHA _____			
ÁREA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIA EN EL SISTEMA
Recibido por:	Comprado por:	Autorizado:	
(f) _____	(f) _____	(f) _____	

Fuente: elaboración propia.

Cuando se tengan los resultados de las existencias del inventario físico y del inventario en el sistema, entonces se procederá a realizar la comparación entre los datos obtenidos.

Se tomará la tabla anterior de existencia de productos en el sistema y se le agregarán dos columnas más. Primero, se agregará la columna de existencia física en donde se colocarán los datos obtenidos del inventario físico que se

realizó anteriormente. Después, se anotará la columna de diferencia en donde se procede a realizar la resta entre los resultados del inventario físico con los del sistema.

Figura 31. **Comparación inventario de productos físicos contra sistema**

<p><b>COMPARACIÓN INVENTARIO FÍSICO CONTRA SISTEMA NÚM. 00001</b></p> <p>FECHA _____</p>											
ÁREA	CÓDIGO	DETALLE	EXISTENCIA EN EL SISTEMA	EXISTENCIA FÍSICA	DIFERENCIA						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Recibido por:</td> <td style="width: 30%;">Comprado por:</td> <td style="width: 40%;">Autorizado:</td> </tr> <tr> <td>(f)</td> <td>(f)</td> <td>(f)</td> </tr> </table>						Recibido por:	Comprado por:	Autorizado:	(f)	(f)	(f)
Recibido por:	Comprado por:	Autorizado:									
(f)	(f)	(f)									

Fuente: elaboración propia.

## **5.5. Auditorías**

Mantener un buen manejo y control de inventario permitirá obtener una mejor rotación de producto, y se logrará mejor control del espacio de almacenaje, en cuanto al ingreso y egreso del producto, minimizando posibilidades de existencia de producto obsoleto, que le pueda provocar pérdidas a la empresa.

Para llevar a cabo un buen seguimiento del manejo de inventario se deben hacer auditorías periódicas, que permitan saber si se le está dando una buena rotación al producto, mediante un comparativo entre los registros y la existencia real, ayudará para saber si el método PEPS se está utilizando de forma adecuada.

### **5.5.1. Internas**

Estas serán realizadas por el personal del Departamento de Inventarios, quien se encargará de verificar que la información que se reportó en los registros sea correcta y que concuerde con la parte física, la cual será verificada periódicamente por el personal que revisará la ubicación, cantidad y fechas de producción y vencimiento. Esta información asegurará que la rotación de producto se está realizando con normalidad.

### **5.5.2. Externas**

Son realizadas por profesionales y consultores externos, los cuales serán contactados periódicamente para este efecto por la empresa. Esto con la finalidad de obtener un punto de vista objetivo y ajeno a la empresa, que

permita saber con exactitud la posición en la que está situado el centro de distribución y determinar si es necesario realizar acciones correctivas.

- Verificación de optimización de espacio

Es posible verificarla mediante una inspección ocular, en la cual se debe chequear que tanto las tarimas como los racks estén a su máxima capacidad, para que de esta forma el espacio disponible se esté maximizando.

- Verificación de rotación de producto

Se puede verificar mediante registros de entrada, salida e inventario; los cuales permiten indicar que producto se encuentra almacenado, cuándo entró y con qué fecha de producción. Esta información permitirá establecer qué producto debe salir primero y mantener una óptima rotación del producto.

- Verificación del cumplimiento de procedimientos de almacenaje

El cumplimiento de los procedimientos de almacenaje, será verificado mediante el personal de bodega, ellos deben conocer, y saber los pasos a seguir, dentro del procedimiento establecido para el ingreso, ubicación y egreso de producto.

La verificación se puede realizar de dos formas, una visual siguiendo las actividades del personal encargado de bodega al momento de ingresar, ubicar y sacar producto de la nevera. La otra modalidad es mediante una

prueba teórica que permita saber si el personal conoce los procedimientos establecidos para desempeñar su trabajo.

Figura 32. Hoja de control para auditoría

<b>Área: Bodega</b> <b>Fecha:</b>	<b>Auditor</b> <b>Hora</b>										
<b>Formato de auditoría interna</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. Excelente</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>2. Muy bien</td> <td style="text-align: right;">80</td> </tr> <tr> <td>3. Bien</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td>4. Regular</td> <td style="text-align: right;">40</td> </tr> <tr> <td>5. Mal</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> </table> <p>Instrucciones: Colocar el número que corresponde a la puntuación dada en el cuadro, y luego coloque sus observaciones</p>		1. Excelente	100	2. Muy bien	80	3. Bien	60	4. Regular	40	5. Mal	20
1. Excelente	100										
2. Muy bien	80										
3. Bien	60										
4. Regular	40										
5. Mal	20										
1. Cómo se encuentra el orden de la bodega  Observaciones	<input type="checkbox"/>										
2. La bodega se encuentra limpia  Observaciones	<input type="checkbox"/>										
3. Los productos se encuentran identificados con nombre y código según los estándares establecidos  Observaciones	<input type="checkbox"/>										
4. Se están utilizando los formatos de entrada y salida de productos para mantener todo movimiento del inventario registrado  Observaciones	<input type="checkbox"/>										

Continuación de la figura 31.

5. Los formatos de entrada y salida se encuentran archivados en orden Observaciones	<input type="checkbox"/>
6. El inventario semestral se realizó con éxito Observaciones	<input type="checkbox"/>
7. El inventario físico cuadra con el inventario del sistema Observaciones	<input type="checkbox"/>
<b>Puntuación promedio</b> <b>Recomendaciones</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Hora finalización</b>	<b>Firma de auditor</b>

Fuente: elaboración propia.

## 5.6. Estadísticas

Las estadísticas del control de inventarios permitirán a la empresa en estudio, determinar la rotación de inventarios, codificación de productos. De igual forma determinar la incidencia de la propuesta de utilizar nuevas tecnologías.

### 5.6.1. Mensuales

Las estadísticas mensuales son referencia para determinar el control de salida de mercadería a los clientes.

Tabla XI. **Variables de control en salida de mercadería**

Procedimiento	Indicador	Objetivo	Unidad	Modo de cálculo	Responsable	Periodicidad
Salida de bodega	Cantidad de mercadería despachada de bodega	Medir la cantidad de mercadería despachada	Cantidad	Sumatoria de la mercadería que es despachada diariamente	Jefe de bodega	Diaria
	Tiempo utilizado para despachar la mercadería	Medir el tiempo utilizado para despachar	Mercadería/ Minutos	Sumatoria de la mercadería que es despachada entre el total de minutos utilizados para despachar	Jefe de Bodega	Diaria

Fuente: elaboración propia.

### 5.6.2. Semestrales

Las estadísticas semestrales dan la pauta para conocer el movimiento en ventas durante un periodo de seis meses y determinar el tiempo de rotación de inventarios.

### 5.6.3. Anuales

Para el análisis anual se pueden tomar los estados financieros para determinar la rotación de inventarios, el periodo de recuperación de las cuentas por cobrar, cuentas por pagar, identificar la capacidad de pago de la empresa, así como el crecimiento de su capital.

## CONCLUSIONES

1. La tecnología DataMatrix permite tener un control computarizado de kárdex que permita llevar cuenta de cada uno de los artículos que integran el inventario con sus diferentes características y llevar a cabo el levantamiento de inventario físico, por lo menos una vez al año.
2. Al tecnificar el proceso de operar y distribuir el producto, el personal de bodega logrará mejorar la eficiencia y eficacia de las actividades y procedimientos relacionados con los inventarios. Logrando reducir los riesgos que se tienen al operar manualmente los diversos procedimientos de registro.
3. Al señalar las áreas en bodega, como recepción; almacenamiento y despacho de producto se logra mantener el orden en las operaciones y una trazabilidad segura y confiable.
4. Los procedimientos desarrollados para el ingreso y egreso de producto, son métodos para incrementar la productividad, estos se deben mantener durante las operaciones y bajo supervisión del jefe de bodega para su cumplimiento.
5. Al analizar y comparar las diferentes tecnologías para tecnificar el proceso de operar; la tecnología DataMatrix es la más recomendable en costo y puede cubrir la totalidad de los productos para un mejor control en las operaciones y distribuciones de una droguería.



## RECOMENDACIONES

1. Darle mayor importancia a las operaciones relacionadas con los inventarios implementando un control computarizado de kárdex que permita llevar cuenta de cada uno de los artículos que integran el inventario con sus diferentes características.
2. Realizar el levantamiento de inventario físico frecuentemente, con el fin de comparar los inventarios con las existencias en libros para conocer los faltantes y productos dañados.
3. Analizar la categorización de productos (medicamentos) para mejorar los pronósticos de consumo y la administración de inventarios, de acuerdo al análisis de cambios en la demanda.



## BIBLIOGRAFÍA

1. ARRIAZA HERRERA, Flor de María. *Administración y control de inventarios para una planta productora de alimentos*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2000. 129 p.
2. BUFFA, Elwood Spencer; DYER, James S. *Ciencias de la administración e investigación de operaciones: formulación de modelos y métodos de solución*. México: Limusa, 1983. 650 p.
3. CEPEDA ALONZO, Gustavo. *Auditoría y control interno*. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia: McGraw-Hill Interamericana, S. A.1997. 234 p.
4. CHIAVENATO, Idalberto. *Iniciación a la administración de ventas*. México: McGraw-Hill,1993. 653 p.
5. CÁRDENAS, Raúl. *Introducción a la investigación de operaciones y su aplicación en la toma de decisiones gerenciales*. 3a ed. Guatemala: Mayte, 2006. 145 p.
6. HILLER, Frederick S. *Introducción a la investigación de operaciones*. México: McGraw-Hill,1989. 640 p.

7. NIEBEL, Benjamín W.; FREIVALDS, Adris. *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega Grupo Editor, 2004. 745 p.
  
8. ORTIZ DE LA CRUZ, Raymundo. *Correlación de los inventarios de materia prima con el volumen de producción, ventas y utilidades en la industria de baterías*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 1992.130 p.

# APÉNDICES

## Métodos de valuación de inventarios

Existe diversidad de métodos de valuación de inventarios. Cada uno de ellos se ejecuta de acuerdo a las necesidades de las empresas en el manejo de materiales y el manejo de inventarios. Dentro de los métodos de valuación se pueden mencionar los siguientes:

- Método detallista
- Método de promedio simple
- Método UEPS (ultimo en entrar primero en salir)
- Método PEPS (primero en entrar primero en salir)
- Método de identificación específica

Estos métodos pueden ser utilizados según la condición de las operaciones y según la necesidad específica de cada bodega. Cada uno de ellos presenta una estructura y una forma diferente de manejar las operaciones de inventarios en cualquier bodega.

Existen numerosas bases aceptables para la valuación de los inventarios; algunas de ellas se consideran aceptables solamente en circunstancias especiales, en tanto que otras son de aplicación general.

Entre las cuestiones relativas a la valuación de los inventarios, la de principal importancia es la consistencia: la información contable debe ser obtenida mediante la aplicación de los mismos principios durante todo el

periodo contable y durante diferentes periodos contables de manera que resulte factible comparar los estados financieros de diferentes períodos y conocer la evolución de la entidad económica; así como también, comparar con estados financieros de otras entidades económicas.

Las principales bases de valuación para los inventarios son las siguientes:

- Costo
- Costo o mercado, al más bajo precio de venta

La diferencia es básica entre cada método, el detallista busca tener como fuente importante el manejo de bloques de productos, el promedio simple busca por medio de un promedio saber cuáles son las necesidades de contar con *stock*. Dos de los métodos más usados en el manejo de inventarios son el UEPS y PEPS, el primero maneja los productos que entran de último a la bodega y busca sacarlos de primero, y por el contrario, el PEPS busca manejar una rotación constante manejando el primer producto que entra es el primero que sale.

Base de costo para la valuación de los inventarios

El costo incluye cualquier aporte monetario adicional necesario para colocar los artículos en los anaqueles. Los costos incidentales comprenden el derecho de importación, fletes u otros gastos de transporte, almacenamiento y seguros, mientras los artículos o materias primas son transportados o están en almacén y los gastos ocasionales por cualquier periodo de añejamiento.

- Método de identificación específica

Este método consiste en que cada lote de producción tiene su costo específico y está identificado en el lote, se tiene un inventario inicial con su costo determinado y a cada lote se le asigna un costo, solo se lleva el control de la existencia de materiales de cada lote y del saldo inicial si hay, al realizar valuación se verifica la existencia de productos de cada lote y se valúa según su costo.

Este método tiene utilidad cuando se desea conocer los materiales que tienen mayor costo, para un mejor manejo de costo de libros contables.

- Método de última en entrar primera en salir (UEPS)

Este método parte de la suposición de que las últimas en entrar en el almacén o al proceso de producción, son las primeras materias primas en salir.

El método última en entrar primera en salir (UEPS) asigna los costos a los inventarios bajo el supuesto que las materias primas que se adquieren de último son las primeras en utilizarse, por lo tanto el costo quedara valuado a los últimos precios de compra con que fueron adquiridos, y de forma contraria, el inventario final es valorado a los precios de compra de cada materia prima en el momento que se dio la misma.

- Método de promedio simple

Este método calcula el costo del inventario inicial, luego se calcula el costo de cada lote, se suman los costos del inventario inicial mas los de cada lote y se obtiene el costo total de lo que existe en el inventario, este se divide dentro de la existencia de materiales en el inventario, lo que da el precio de cada materia prima, para calcular la valuación del inventario se procede a multiplicar la existencia de cada materia prima por el precio promedio que se obtuvo.

- Método primera en entrar primera en salir

Este método utiliza la siguiente suposición: que el importe de inventarios es obtenido valuando las existencias a precios de venta deduciéndoles los factores de margen de utilidad bruta, así se obtiene el costo por grupo de materiales. Para la operación de este método, es necesario cuidar los siguientes aspectos:

- Mantener un control y revisión de los márgenes de utilidad bruta, considerando tanto las nuevas compras, como los ajustes al precio de venta,
- Agrupación de los materiales homogéneos,
- Control de los traspasos de materiales entre departamentos, e inventarios físicos periódicos para la verificación del saldo teórico de las cuentas y, en su caso, hacer los ajustes que sean necesarios.

- Método detallista

Con la aplicación de este método el importe de inventarios es obtenido valuando las existencias a precios de venta deduciéndoles los factores de margen de utilidad bruta, así se obtiene el costo por grupo de artículos producidos.

Para la operación de este método, es necesario cuidar los siguientes aspectos:

- Mantener un control y revisión de los márgenes de utilidad bruta, considerando, tanto las nuevas compras, como los ajustes al precio de venta.
- Agrupación de los artículos homogéneos.
- Control de los traspasos de artículos entre departamentos o grupos.
- Inventarios físicos periódicos para la verificación del saldo teórico de las cuentas y en su caso hacer los ajustes que se producen.

- Selección del sistema de valuación

Cada empresa debe seleccionar el sistema de valuación más adecuado a sus características, y aplicarlos en forma consistente, a no ser que se presenten cambios en las condiciones originales, en cuyo caso debe hacerse la revelación de las reglas particulares.

Para la modificación del sistema de valuación hay que tomar en cuenta que los inventarios pueden sufrir variaciones importantes por los cambios en los precios de mercado, obsolescencia y lento movimiento de los artículos que forman parte del mismo, es indispensable, para cumplir con el principio de realización.

Fuente: elaboración propia.