

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial



**Análisis para el control y manejo de productos perecederos en el área
veterinaria en una empresa enfocada a la agroindustria en
Mazatenango Suchitepéquez, Guatemala**

Trabajo de Graduación presentado por:
Karla Fabiola Rodas Rojas
Para optar al grado de
Licenciatura en Ingeniería Industrial

Guatemala
2010

**Análisis para el control y manejo de productos perecederos en el área
veterinaria en una empresa enfocada a la agroindustria en
Mazatenango Suchitepéquez, Guatemala**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial



Análisis para el control y manejo de productos perecederos en el área veterinaria en una empresa enfocada a la agroindustria en Mazatenango Suchitepéquez, Guatemala

Trabajo de Graduación presentado por:
Karla Fabiola Rodas Rojas
Para optar al grado de
Licenciatura en Ingeniería Industrial

Guatemala
2010

Vo. Bo.:

(f) _____
Asesor: Ing. Antonio Medrano

Tribunal Examinador:

(f) _____
Ing. Carlo Prato

(f) _____
Ing. Santiago Pezzarossi

(f) _____
Ing. Antonio Medrano

Fecha de aprobación: Guatemala, 9 de diciembre de 2010

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
A. Generales.....	2
B. Específicos	2
III. MARCO TEÓRICO	3
A. Rol de la empresa	3
B. Misión y visión de la empresa.....	4
C. Estructura de la Empresa	5
D. La empresa en el mercado actual.....	8
IV. SITUACIÓN ACTUAL.....	10
A. Definición del problema	11
B. Impacto financiero	14
V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	20
A. Razón de desecho de productos veterinarios.....	20
B. Causas que contribuyen al problema	21
C. Identificación de causa raíz	22
D. Identificación de la causa raíz dentro del proceso actual.....	26
VI. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA GENERAL	31
A. Análisis del modelo de planificación de compras.....	32
B. Análisis de la colocación apropiada de los productos en anaqueles.....	36
C. Análisis para el control del vencimiento de los productos en el sistema de la computadora	38
D. Análisis para la identificación de estanterías.....	41
E. Análisis de posicionamiento de las estanterías en bodega	42

F. Identificación de las propuestas en procesos rediseñados	44
G. Capacitación sobre la propuesta general	44
H. Beneficios de los cambios propuestos	45
VII. ANÁLISIS FINANCIERO	47
A. Estimación de la tasa mínima atractiva de retorno, tasa interna de retorno y valor presente neto.....	47
B. Cálculo de la relación beneficio costo	48
C. Recuperación de la inversión	48
VIII. DISCUSIÓN.....	49
IX. CONCLUSIONES	54
X. RECOMENDACIONES.....	57
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	58
XII. ANEXOS.....	59
Anexo A. Lugar del vencimiento y/o deterioro de productos veterinarios en el periodo de un año.....	60
Anexo B. Clasificación ABC de inventarios, de productos veterinarios desechados durante un año.....	61
Anexo C. Rotación de inventario de productos veterinarios “A”.....	63
Anexo D. Diagrama de causa-efecto, vencimiento de producto veterinario...	64
Anexo E. Análisis de 5 Por Qué	65
Anexo F. Proceso actual: Compras productos de veterinaria	68
Anexo G. Proceso actual: Re abastecimiento de productos bodega – sala de ventas	70
Anexo H. Proceso actual: Recepción de producto veterinario	71
Anexo I. Proceso actual: Devolución productos veterinarios próximos a vencerse	72
Anexo J. Resultados WinQSB	74
Anexo K. Porcentaje de proveedores que aceptan producto en devolución	75
Anexo L. Cotización de nuevos módulos en el sistema	76
Anexo M. Ubicación de las estanterías en bodega	77

Anexo N. Diagramas de campo de fuerza	79
Anexo O. Proceso rediseñado: Compras productos de veterinaria	82
Anexo P. Proceso rediseñado: Re abastecimiento de productos bodega a sala de ventas	84
Anexo Q. Proceso rediseñado: Recepción de producto veterinario	85
Anexo R. Proceso rediseñado: Devolución productos veterinarios próximos a vencerse.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁG.
Tabla 1 Checklist para definición de problema.....	11
Tabla 2 Porcentaje de productos desechados por ciclo.....	19
Tabla 3 Razón del desecho de productos veterinarios.....	20
Tabla 4 Causas raíz.....	24
Tabla 5 Producto vencido según la causa raíz.....	25
Tabla 6 Análisis del diagrama de campo de fuerzas.....	31
Tabla 7 Modelo determinísticos de inventario.....	35
Tabla 8 Flujo de efectivo.....	47
Tabla 9 Relación costo beneficio.....	48
Tabla 10 Recuperación de la inversión.....	48

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	PÁG.
Gráfica 1	Clasificación ABC "Productos desechados"..... 16
Gráfica 2	Rotación de inventario (número de veces)..... 17
Gráfica 3	Rotación de inventario (número de días)..... 17
Gráfica 4	Productos desechado en comparación a su inventario promedio por ciclo..... 18
Gráfica 5	Diagrama de Paretto..... 26

RESUMEN

Este trabajo de graduación está orientado en el análisis de una propuesta general para la mejora en el control y manejo de productos veterinarios perecederos. La empresa, actualmente enfrenta el problema del desecho de estos productos a causa de que los mismos se encuentran vencidos o deteriorados, por lo que su venta, en este caso, ya no es posible.

En el marco teórico, se desarrolla el funcionamiento de la empresa, su rol, misión y visión, su estructura, y la empresa en el mercado actual. Es importante conocer esta información para poder comprender la problemática, como identificar a los colaboradores que están mayormente relacionados con la situación. A través de reuniones realizadas, reportes y datos recopilados, se realizó una descripción de la situación actual y el impacto financiero en que incurre el problema en el transcurso de un año (julio 2009-junio2010).

Por medio de las herramientas de mejora continua, se efectuó un análisis sobre la situación actual, donde se determinó la razón del desecho de los productos y las principales causas raíz que contribuyen a que el problema se genere, las mismas fueron identificadas en el diagrama de flujo del proceso actual. La propuesta general está conformada por cinco aspectos, en base a nuevos criterios e indicadores. Se procedió a realizar el cambio en el rediseño de los procesos, con el propósito de que los mismos queden estandarizados. Aquí también, se muestran los beneficios de la propuesta general.

Por último, se realizó un análisis financiero a través de un flujo de efectivo neto proyectado a tres años, para determinar si era viable económicamente efectuar la inversión generada para el funcionamiento de la propuesta, comparado con los ahorros que la empresa percibiría anualmente al disminuir el desecho de los productos perecederos veterinarios.

I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto, se realizó en una empresa enfocada en el mercado de la agroindustria a través de la comercialización de cuatro familias de productos: agrícola, veterinaria, maquinaria agrícola liviana y ferretería, la cual facilitó toda la información necesaria para el desarrollo del trabajo de graduación.

Actualmente, la empresa afronta la problemática del desecho de productos perecederos veterinarios, puesto que al no encontrarse en un estado apropiado para su venta deben de ser eliminados, afectando directamente a la empresa al absorber su pérdida. Esto se debe a que la misma no ha crecido con estándares que permitan reducir y controlar este problema, es por ello, que la empresa se interesó en apoyar con todas las herramientas necesarias para reducir estas pérdidas económicas.

El desarrollo de este trabajo está enfocado en analizar, a través de las herramientas de mejora continua, las causas raíz que contribuyen a la generación del desecho de los productos, con la finalidad de proponer las posibles soluciones. Los cambios de la propuesta general, se identificarán dentro de los procesos actuales relacionados con la problemática, con el propósito de documentar y estandarizar los cambios de tal manera que se efectúan eficientemente.

El control y el manejo adecuado de los productos perecederos veterinarios, traerá beneficios económicos y logísticos al reducir su desecho, la cual servirá para extenderse posteriormente a otras tiendas ya existentes; y al crecimiento futuro al cual se está perfilando actualmente.

II. OBJETIVOS

A. Generales

1. Realizar análisis para la reducción de desperdicios de los productos veterinarios perecederos que representan la mayor pérdida en la empresa, a través de la implementación de las herramientas de mejora continua, mejoras tecnológicas y mejora de comunicación.

B. Específicos

1. Identificar y analizar las principales causas del desecho de productos veterinarios perecederos a través de lluvia de ideas generadas por los empleados que están directamente relacionados en el negocio.
2. Proporcionar sugerencias del manejo estratégico del producto en estanterías y bodega por medio de las herramientas de mejora continua.
3. Proponer la implementación y funcionamiento de un nuevo módulo en el sistema de la empresa para el control del vencimiento de los productos veterinarios perecederos.

III. MARCO TEÓRICO

A. Rol de la empresa

Este trabajo de graduación está enfocado en una empresa familiar ubicada en Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala, Se ha distinguido por el extenso surtido de productos de alta calidad en el mercado y excelente servicio al cliente. Su principal objetivo, se encuentra en satisfacer las necesidades de los clientes permitiéndoles encontrar en el mismo sitio todos sus requerimientos.

Actualmente la empresa es líder en el departamento de Suchitepéquez y cuenta con tres puntos de venta ubicadas estratégicamente en lugares específicos para facilidad del cliente. Trabaja con un sistema de cómputo el cual facilita el desarrollo de la compra y venta de los productos. La empresa está enfocada en satisfacer la necesidad de los agricultores y ganaderos, que se dedican a la siembra de cultivos y crianza de animales. Los productos veterinarios se encuentran clasificados en dos categorías: no perecederos y perecederos.

Los productos perecederos son: Vitaminas, desparasitantes, antibióticos, anabólicos, concentrados, vacunas, sales minerales y productos caseros. En los no perecederos se encuentran útiles y accesorios para animales, es decir, estos productos no tienen fecha de caducidad. La problemática que actualmente cuenta la empresa es en el manejo y rotación de los productos de veterinaria perecederos debido a que estos al contar con fecha de caducidad o deterioro deben de ser desechados, representando así una pérdida directa para la empresa.

El presente trabajo de graduación está enfocado en contribuir en la reducción del desecho de éstos productos perecederos, los cuales cuentan con un

intervalo promedio de tiempo de vencimiento de dos a cuatro años; se estarán analizando las posibles causas del problema a través de lluvia de ideas generadas por parte del personal que se encuentra involucrado directamente con los productos y diagramas de flujo de los procesos, con la finalidad de analizar la situación actual y proponer las posibles mejoras y beneficios en el funcionamiento.

La sucursal en donde se llevará a cabo el estudio es la agencia más antigua y cuenta con un mercado más extenso, siendo así la principal de todas. El jefe de tienda es el encargado de cotizar los productos veterinarios con los diferentes proveedores y en caso se requiera colocar la orden de compra, está autorizado para realizarla. La tienda cuenta con su bodega propia localizada en el mismo lugar en donde se lleva a cabo la recepción del producto solicitado al proveedor. Las ventas se generan únicamente en la sala de venta de la empresa, que se encuentra seccionado en mostradores y estanterías con una variedad de productos para cubrir las diferentes necesidades del ganadero.

Todos los productos veterinarios están distribuidos en cinco estanterías de metal con cinco niveles cada una de ellas y en un refrigerador para el caso de los productos biológicos que necesiten mantenerse a una baja temperatura.

B. Misión y visión de la empresa

Misión

Velar cada día por la calidad de nuestros productos, para poder solucionar las diferentes necesidades en la agroindustria de Guatemala a través de un personal capacitado con una cultura organizacional que promueve el trabajo en equipo, ofreciendo un servicio de calidad, creando en todo momento entusiasmo hacia nuestros clientes.

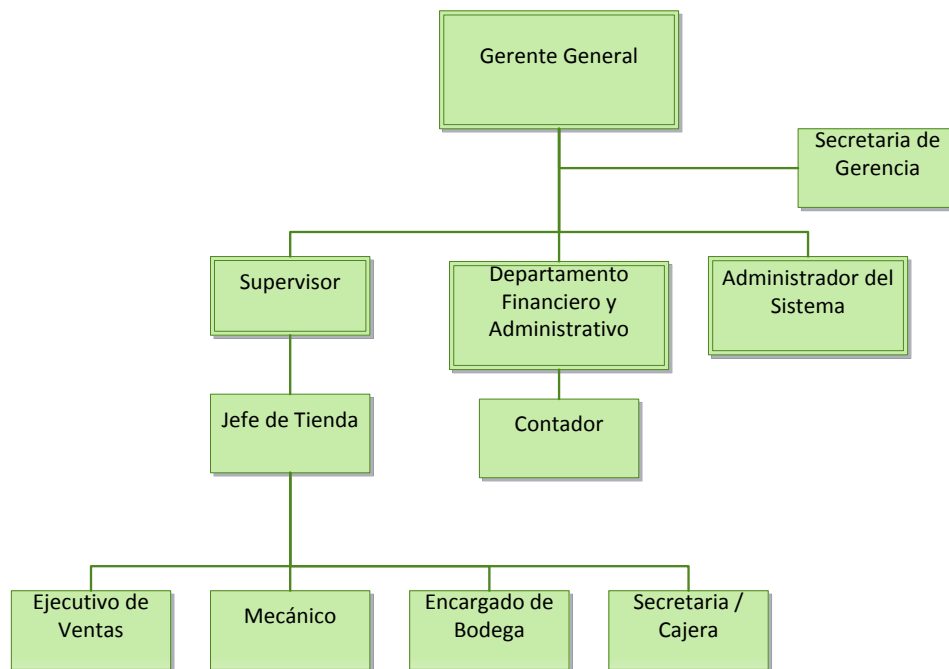
Visión

Ser una empresa líder en el sector agroindustrial que genere confianza a nuestros clientes, comprometidos con la excelencia en la venta, distribución y asesoramiento de productos y servicios, teniendo en cuenta que la honestidad es nuestro valor máspreciado y el que nos hace diferentes en todos los campos.

C. Estructura de la Empresa

Actualmente la empresa está presente en la ciudad de Mazatenango con tres sucursales ubicadas en diferentes puntos. Comercializa cuatro familias de productos que son distribuidos en el mismo lugar: Agrícola, veterinaria, maquinaria agrícola liviana y ferretería.

La empresa tiene una estructura jerárquica vertical. A continuación se muestra su organigrama:



El Gerente General, posee la responsabilidad de administrar los ingresos y costos de la empresa, vela de manera universal todas las funciones de los diferentes puestos de trabajo, así como las operaciones del día a día. Planifica las metas a corto y largo plazo y mantiene buenas relaciones con los clientes y proveedores para conservar el buen funcionamiento de la empresa. Dentro de las operaciones del día a día, chequea costos y define precios, revisa los reportes de ventas de todas las sucursales, cancela las cuentas por pagar con los proveedores. Frecuentemente mantiene comunicación con los clientes con el objetivo de escuchar sus necesidades directamente desde el punto de venta y busca soluciones. Además también busca nuevas oportunidades de mercado en otras localidades cercanas.

La empresa tiene un supervisor, que es un intermediario entre el gerente general y el resto del personal, escucha sus necesidades y busca las herramientas para motivarlos, además coordina las diferentes actividades con los colaboradores, como lo pueden ser capacitaciones y reuniones de trabajo, tiene a su cargo el control debido de la rotación de inventarios de todas las sucursales y lleva el control de productos nuevos. Su función principal es supervisar las tiendas y vigilar porque los colaboradores desempeñen su función correctamente.

El supervisor del sistema, vela por el funcionamiento adecuado del sistema de la empresa, equipo de cómputo y de todas las telecomunicaciones de las sucursales. Corrige los problemas que se presentan durante el manejo del sistema tanto del usuario como de los programadores, es el encargado de presentar reportes al gerente general.

El departamento financiero, se ocupa de mantener la solvencia de la empresa, obteniendo los flujos de caja necesarios para satisfacer las diferentes obligaciones de la misma, con los proveedores, adquisición de activos fijos y

circulantes necesarios para lograr los objetivos de la empresa. Es por ello, que maneja una relación directa con los bancos supervisando y manejando todo lo que a finanzas se refiere. El departamento administrativo, se encarga de comprar y re abastecer a todas las sucursales sus necesidades administrativas como los pueden ser papelería, utensilios, promocionales, etc.

En cada una de las sucursales, se cuenta con personal capacitado y especializado en su área, siendo ellos, quienes mantienen una relación diaria más cercana con los clientes. Los colaboradores en el punto de venta están clasificados de la siguiente forma: un jefe de tienda, un ejecutivo de ventas, una secretaria que se encarga de la parte administrativa y al mismo tiempo cajera, es decir, recibe el monto a cancelar de las ventas, un encargado de bodega y un mecánico especializado en resolver los problemas que manifiestan los clientes de una máquina agrícola liviana que necesite reparación. Cabe mencionar que además de los puestos específicos que desempeñan cada uno de ellos, también tienen como función principal la atención a clientes, realizando las ventas directamente en la sala de ventas.

El jefe de tienda como anteriormente mencionado, es el encargado de cotizar precios con los proveedores, en su mayoría éstas son efectuadas por teléfono o personalmente durante su visita. Simultáneamente él está autorizado en colocar las órdenes de compra al momento de requerirlas. Las compras pueden ser realizadas en dos formas: por medio de fax y en la visita del vendedor en la sala de ventas, ya que los proveedores asignan a un vendedor llamado viajero que visita frecuentemente la empresa con el objetivo de abastecer y promover productos nuevos en el mercado.

Las compras al ser generadas con los proveedores localizados en diferentes puntos del país, un porcentaje de ellos dan el servicio de coordinar el transporte y logística para que los productos sean despachados directamente en la bodega,

cabe mencionar que el costo del flete ya se encuentra incluido en el precio del producto, de no ser así, se les comunica el transporte a utilizar, ya que la empresa tiene contrato con un medio de transporte para suplir esta necesidad.

En el mismo lugar del punto de venta, se encuentra la bodega para la recepción de los productos de veterinaria solicitados una vez confirmado el pedido y se le da ingreso al inventario en el sistema verificando que la orden de compra y factura esté completa. Los productos se encuentran en bodega hasta el momento en que se necesite re abastecer los anaqueles y mostradores.

Las ventas se realizan directamente desde el mostrador en donde el cliente es atendido por uno de los vendedores quienes resuelven dudas y dan asesoramiento en la indicaciones del uso adecuado de los producto; una vez el cliente está decido a efectuar la compra del producto, pasa a cancelar el valor total a caja en donde la secretaria ingresa la venta al sistema, proporciona la factura al cliente y se le entrega el producto.

D. La empresa en el mercado actual

La empresa en donde se realiza este trabajo de graduación, es líder en el mercado de Mazatenango y sus alrededores, compitiendo con otras empresas ubicadas en el mismo lugar, por lo general sus productos son de mejor calidad y sus precios son accesibles ya que un buen porcentaje de sus clientes son de bajos ingresos.

La empresa está enfocada en el mercado de la agroindustria debido a su extensa variedad de productos que se comercializan en el mismo punto de venta. Las ventas realizadas de productos de veterinaria el 70% son clientes agricultores que se dedican a la siembra de cultivos y crianza de animales para

su consumo y venta, los clientes que compran productos agrícolas también compran productos veterinarios. Los agricultores se dedican a siembras como lo son: maíz, sorgo, ajonjolí, arroz, café, maní, sandía, melón, pepino, chile y tomate; y en el mercado de veterinaria se dedican a la: avicultura, crianza de marranos, crianza y engorde de pollo, tilapia y alimento y cuidado para mascotas. El otro 30% son ganaderos que se dedican directamente a la crianza del ganado para su venta posterior.

La política de venta es al contado y en los últimos meses se ha implementado el servicio de tarjeta de crédito. Cabe mencionar que se tiene un listado de clientes preferenciales quienes cuentan con un plazo de crédito. Sin embargo, la empresa percibe un monto total en ventas del 90% al contado y 10% crédito.

Mantiene una estrecha relación con los proveedores ya que ellos constantemente a través de su personal capacitado en ventas están dando charlas educativas para el mejor conocimiento en los productos a los vendedores de la empresa. En ocasiones se realizan reuniones en el campo con representantes enviados por uno de los proveedores y el personal de la empresa para dar pláticas en el campo dirigidas a ganaderos para que conozcan el contenido y funcionamiento de los productos, eventualmente se apoya a los ganaderos en la aplicación de los productos directamente en la finca.

IV. SITUACIÓN ACTUAL

La empresa en donde se lleva a cabo el estudio cuenta con la problemática del desecho de productos veterinarios perecederos, ya que al momento en que se encuentren en mal estado o llegan a su fecha de caducidad, estos ya no pueden ser vendidos sino desechados. Al no tener el control sobre la fecha de caducidad y vender intencional o equivocadamente un producto ya vencido para la empresa representa un alto riesgo debido a que el producto veterinario ya no reacciona con el mismo efecto sobre el animal hasta poder llegar a provocar su muerte e incurrir en una demanda por el cliente por la venta de este tipo de producto.

El prestigio de la empresa se ve afectado considerablemente ya que se pierde automáticamente al cliente afectado y la credibilidad de la comercialización de productos de alta calidad en el mercado que es de sus principales objetivos. Además en el artículo 105 del reglamento de la “Ley de sanidad vegetal y animal” indica que al momento de realizar una auditoría técnica y encontrar productos ya vencidos o en mal estado, estos serán decomisados generando una acta sobre la empresa.

Es por ello, que es importante que la empresa cuente con el control debido de los productos para evitar que estos sean vencidos o sufran un deterioro dentro de la bodega o punto de venta ya que estarían provocando pérdidas directas para la empresa puesto que los proveedores no aceptan en este caso su devolución. Actualmente la empresa no tiene el control adecuado de la supervisión y rotación de los productos para minimizar su problemática desde un inicio sino únicamente al pasar el tiempo y éste no es vendido antes de su fecha de caducidad o debido al mal estado en que se encuentren deben ser desechados

Cabe mencionar que un porcentaje de proveedores (no así todos) reciben la devolución de los productos con un promedio de tres meses antes de su fecha de vencimiento para el reemplazo por productos nuevos (Anexo K), sin embargo, debido al mal manejo del inventario, esta alternativa no es utilizada al cien por ciento, sino únicamente una pequeña proporción. Ya que la mayoría de los productos son identificados cuando ya ha pasado su fecha de caducidad y no con tres meses de anticipación.

A. Definición del problema

Por medio de las herramientas de mejora continua, se determinó una descripción efectiva de la problemática universal que se está analizando en el presente trabajo de graduación, con la finalidad de definir el problema y organizar las ideas. Se llevó a cabo a través de reuniones realizadas con el jefe de tienda y encargado de bodega quienes son los colaboradores que se encuentran más cerca de la problemática, en el cual se definió la siguiente información:

Tabla 1
Checklist para definición de problema

CHECKLIST PARA DEFINICIÓN DE PROBLEMA		
No.	Pregunta a formular	Respuesta
1	¿Quién se afecta?	Afecta directamente a la empresa al absorber la pérdida del desecho de los productos que se han vencido y/o deteriorado.
2	¿Cuál es el problema específico?	Vencimiento o mal estado de los productos de veterinaria
3	¿Cuándo ocurre?	Cada vez que un producto queda obsoleto sin haberse vendido.
4	¿Dónde ocurre?	66% en bodega y 34% en el punto de venta. (Anexo A)
5	¿Con qué frecuencia ocurre?	29 productos promedio desechados mensualmente (Anexo A)

Continuación Tabla 1

No.	Pregunta a formular	Respuesta
6	¿Cuál es la magnitud del impacto?	Durante un año se desecharon un total de 345 unidades representando una pérdida de Q. 18,240.87 (Anexo B)
Definición del problema (a resolver o prevenir)		
<p>El problema actual es el vencimiento y/o deterioro de productos veterinarios perecederos que afectan directamente a la empresa al absorbe el valor de su desecho. Este problema se presenta cada vez que el producto se encuentra en un estado en el cual ya no puede ser vendido ya que estaría violando la “Ley de sanidad vegetal y animal” en sus regulaciones (7). Los productos que ya no tienen un estado apropiado para su venta se encuentran ubicados tanto dentro de la bodega como en la sala de venta con una frecuencia promedio mensual de desecho de 29 productos, por lo que anualmente entre todos generan una pérdida total de Q.18,240.71</p>		

Como ya se mencionó la empresa se ve directamente afectada ya que esta pérdida no se recupera de ninguna otra manera. Por lo que al no tener un control y manejo efectivo sobre este tipo de producto la probabilidad a que el siguiente año se venzan más productos es alta, generando pérdidas mensuales para la empresa que ya sumado entre todos los productos de veterinaria que se desechan durante un año es un porcentaje considerablemente alto, que debería de ser cero o bien cercano a cero.

El problema que actualmente existe es debido a que la empresa ha crecido sin estándares e indicadores que permitan identificar el desarrollo con el que ha venido creciendo esta problemática con la finalidad de determinar sus posibles causas que estén contribuyendo y de esta manera solucionarlo desde la raíz, para que posteriormente el problema no sea reflejado en otro tipo de producto.

El problema ocurre cada vez que un producto de veterinaria queda obsoleto y su estructura física y/o orgánica se ha alterado, en algunos productos el problema es percibido por el olor difundido ya que algunos medicamentos cambian de olor cuando se descomponen por lo que para darse cuenta es

necesario identificar el olor de los productos de degradación. En otros, por el derrame del líquido o por el cambio en su coloración puesto que el deterioro en el mismo avanza una vez su fecha de caducidad ha expirado o bien no se mantiene en las condiciones de almacenamiento adecuadas.

En algunas ocasiones, es decir, no en días programados el encargado de bodega, revisa los productos uno por uno para identificar los que están próximos a vencerse o se encuentren en mal estado y así colocarlos en una posición que sea fácil de seleccionarlo al momento de realizar su venta si fuese posible. Además en el caso de las vacunas o productos que deben mantenerse refrigerados a temperatura adecuada se revisan constantemente para que no se arruinen y conserven su rendimiento óptimo. Es en este momento cuando el encargado de bodega, se da cuenta que se tienen ciertos productos ya vencidos y en mal estado.

La revisión de los productos se lleva a cabo mensualmente, por lo que los productos que son identificados como ya vencidos tienen fecha de caducidad del mismo mes, o probablemente el lote vence el mes que continúa y no son vendidos todos en su totalidad por lo que termina venciendo el siguiente mes.

Es obligación del encargado de bodega apartar los productos que se han vencido o deteriorado dentro de la bodega y el punto de venta, con el objetivo de desecharlos por medio de la calcinación en algunos de ellos o directamente la eliminación en condiciones especiales dependiendo de la fórmula química y grado de intoxicación que contenga. De esta manera se disminuye el riesgo de que uno de los productos que no se encuentre en las condiciones adecuadas sea vendido sin tomar en cuenta que la fecha de caducidad ya ha expirado o bien que el producto esté deteriorado debido a las malas condiciones de almacenamiento.

Los productos que se desecharon a causa de su vencimiento y/o deterioro están tanto en los anaqueles ubicados en el punto de venta como en bodega, por medio de una hoja de control tabulada por el encargado de bodega se obtuvo que los productos desechados durante un año, fueron el 66% en bodega y el 34% directamente en el punto de venta (Anexo A).

En algunas ocasiones se tienen productos en bodega que tienen fecha más próxima a vencerse que los productos que se encuentran en la sala de ventas, por lo que los vendedores se enfocan en despachar primero los productos que se encuentran más fáciles de tomar, es decir, los que se encuentran en la parte frontal en las estanterías de la sala de ventas. De esta manera los productos que se encuentran en la bodega se van quedando hasta vencerse y ese descuido en el almacenamiento apropiado puede causar su deterioro.

La frecuencia con la que se desechan productos en mal estado es mensual, y varía el producto. Es por ello que regularmente todos los meses se detecta producto descompuesto o bien visualizando directamente su fecha de vencimiento que ya se encuentra vencido.

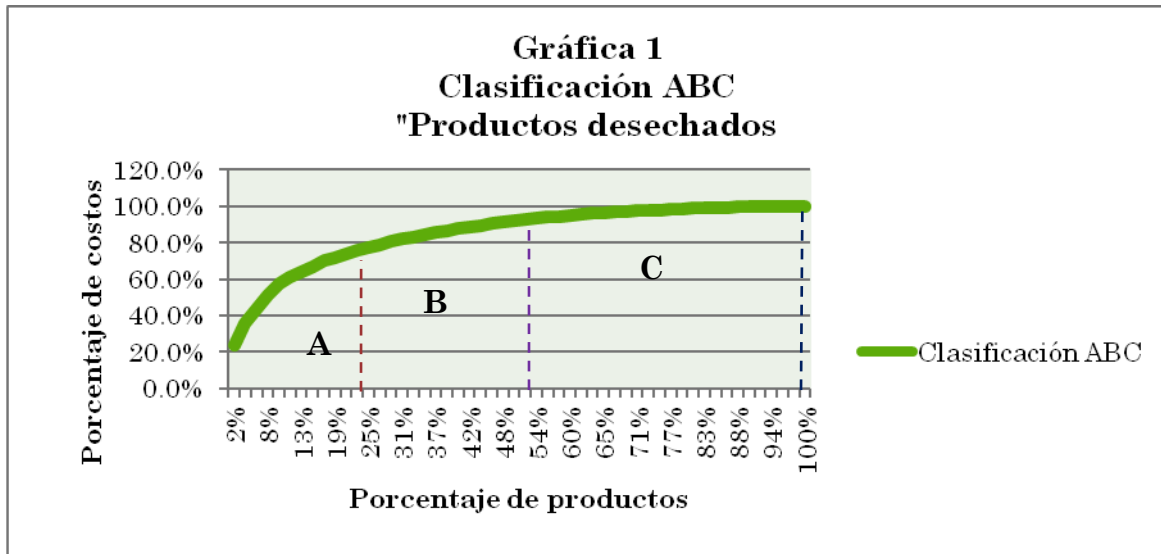
B. Impacto financiero

Para determinar el impacto que representan el desecho de los productos en la empresa, se recopiló la información a través de las hojas de control que maneja el encargado de bodega para darles de baja a estos productos en el sistema, ya que de lo contrario al generar un reporte del inventario de la existencia actual estaría alterado puesto que algunos de los productos han sido eliminados por causa de vencimiento y/o deterioro (Anexo C). Se obtuvieron los datos históricos de cantidades y tipo de productos que se desecharon durante un año (julio 2009 – junio 2010), se tabularon estos datos y se cuantificó la información (Anexo A).

Las pérdidas sumaron un total de: 345 unidades lo que representa una pérdida monetaria total de Q. 18,240.87 durante un año. Estos valores afectan directamente a los ingresos de la empresa, debido a que fue dinero invertido sin ningún retorno, puesto que estos productos en lugar de haber sido eliminados se hubieran vendido generando utilidades y no pérdidas.

1. Clasificación ABC. Con la finalidad de desarrollar el objetivo general del trabajo de graduación es conveniente utilizar el “Sistema ABC”, que permitirá realizar el análisis para la reducción de desperdicios de los productos veterinarios perecederos que representan la mayor pérdida en la empresa, ya que esta clasificación es un informe de jerarquización que divide los artículos con referencia al valor monetario que representan en volumen de cantidades bajo un criterio. Para realizar la jerarquización ABC se recaudó el total de los productos que se desecharon en el periodo de un año con su respectivo costo unitario de cada unidad eliminada, para obtener de esta manera los costos totales de cada producto (Anexo B).

Las unidades se ordenaron en forma descendente para priorizar cierto producto. El criterio utilizado fue un porcentaje de productos desechados que representan la mayor pérdida en la empresa. Ya que durante un año la problemática se vio afectada en un total de 52 productos diferentes, la clasificación se realizó de la siguiente manera: En los productos “A” se encuentran el 23% de los productos que representan el 72% de los costos acumulados, es decir, el 72% de pérdidas directas para la empresa. Los productos “B” están conformados por el 26% de los productos que representan el 19% de pérdidas en productos desechados. Y los productos “C” constituyen el 52% de unidades que representan únicamente el 10% de las pérdidas.

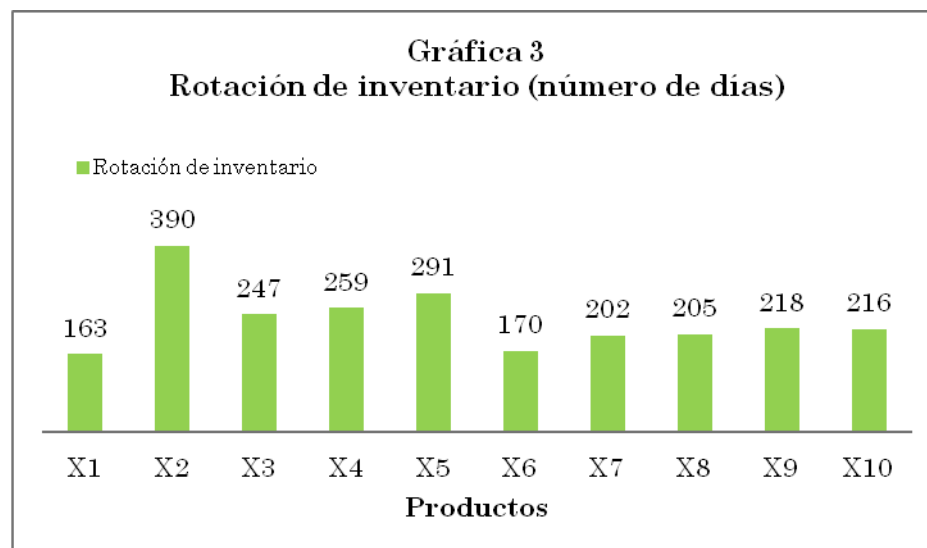
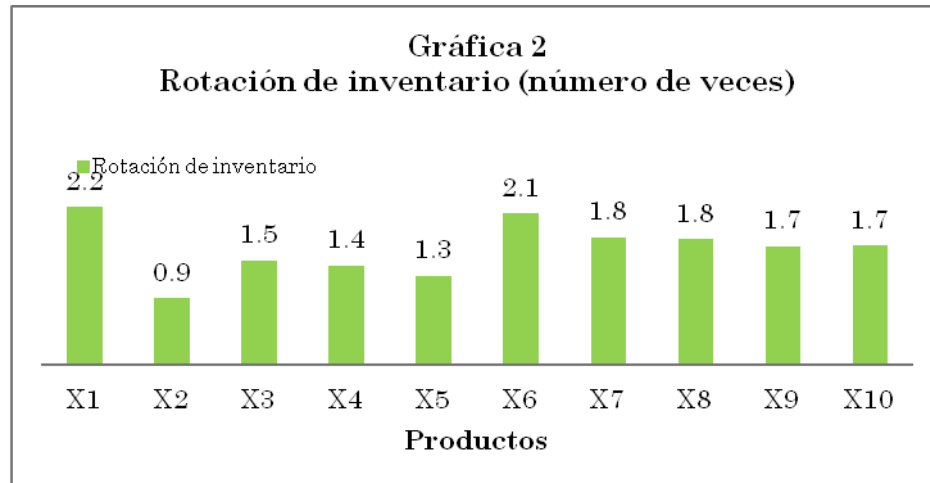


Los productos veterinarios se clasifican en perecederos y no perecederos. El problema actual se encuentra en los productos perecederos, estos se subdividen en: Vitaminas, desparasitantes, antibióticos, anabólicos, concentrados, vacunas, sales minerales y productos caseros.

La clasificación de los productos “A” está conformado por diez tipos de productos veterinarios diferentes, cinco de ellos pertenecen a vitaminas, tres a desparasitantes, uno a anabólico y uno a antibiótico. Se determinó el impacto que tiene cada uno de los productos desechados comparado con él mismo, con respecto al porcentaje de pérdida que representa en su inventario promedio de ciclo.

2. Rotación de inventario y tiempo de ciclo. El ciclo de inventario de cada uno de los productos, se obtiene de la rotación de inventario. La cual se calculó a partir del costo de ventas durante un año entre el costo del inventario promedio mensual de julio 2009 a junio 2010 (Anexo C). Este indicador nos muestra el número de veces en que el inventario obtenido es realizado o bien se convierte en dinero. El ciclo de inventario se determinó a partir de esta información dividiendo los 365 días de un año por el número de veces que rotó

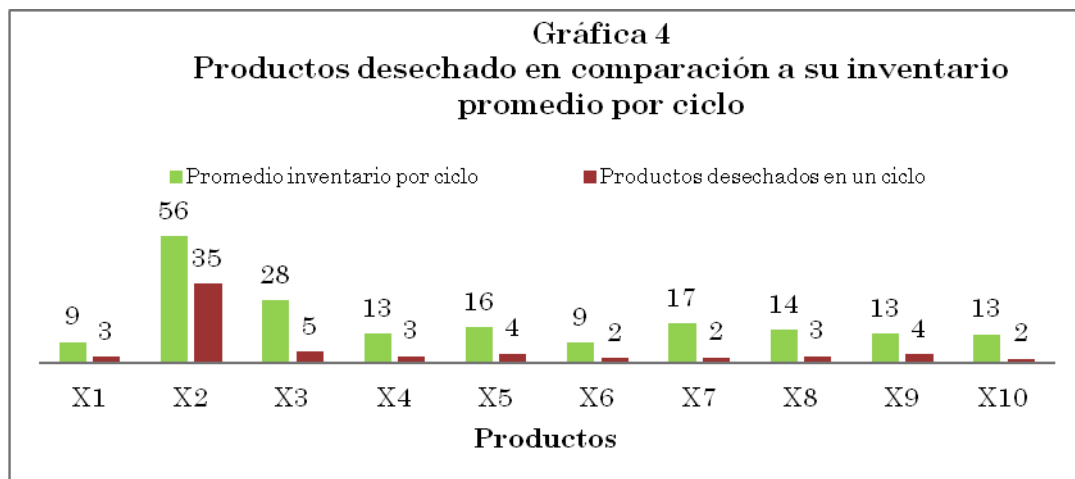
el inventario. Generando un número de días que refleja un promedio de tiempo en que tardó un lote de producto dentro de bodega en ser vendido. (Anexo C). En el siguiente gráfico se encuentra la rotación de inventario de número de veces y número de días para cada uno de los productos.



En el Gráfico 2, se observa que el producto X2, tuvo la rotación más baja en comparación al resto de los productos siendo de 0.9 lo que significa que el lote promedio de inventario pasa alrededor un año en bodega para luego ser vendido. Por otro lado el producto X1, es el producto que tiene la rotación más alta comparado con los demás siendo de 2.2 veces, representando un promedio

de días en inventario de 163 que son aproximadamente cinco meses y medio. Cabe mencionar que la rotación de inventario para todos los productos es relativamente baja por lo que el número de días que pasan en bodega, es decir su tiempo de ciclo, antes de ser vendidos es relativamente alto.

Puesto que cada artículo tiene distinto comportamiento, se obtuvo el inventario promedio por ciclo para cada uno de los productos que representan las mayor pérdida para la empresa, “Productos A”, como las cantidades desechadas durante el mismo ciclo. De esta manera se pudo determinar cuántas unidades se desecharon en un ciclo de inventario, es decir, de las cantidades promedio de productos que se mantienen en bodega durante su ciclo y cuántos de ellos fueron desechados y no vendidos a causa de su mal estado.



En el gráfico anterior, se determinó que el producto X2, contenía la rotación de inventario más baja en comparación a los demás, en esta Gráfica 4, se observa que de este mismo producto de 56 unidades promedio que se mantiene en un ciclo de inventario igual a 379 días (Gráfico 3) o bien cercano a un año, se desecharon 35 unidades que se mantienen en bodega en este ciclo. Con la finalidad de comparar estas cantidades desechadas proporcionalmente con su

ciclo de inventario en cada uno de los productos se estimó el porcentaje que representa su desecho.

Tabla 2
Porcentaje de productos desechados por ciclo

Producto	Promedio inventario por ciclo	Productos desechados en un ciclo	Porcentaje
X2	56	35	63%
X1	9	3	29%
X9	13	4	28%
X5	16	4	26%
X4	13	3	22%
X6	9	2	21%
X8	14	3	19%
X3	28	5	17%
X10	13	2	14%
X7	17	2	13%

En la tabla 2 se muestra el porcentaje que representa la cantidad de unidades desechadas de las unidades que se mantuvieron durante el mismo ciclo en el inventario. El producto X2, es el producto que mayor pérdida representó ya que de 56 unidades que se mantuvieron en inventario 35 fueron desechadas a causa de su vencimiento representando un 63% de pérdida, seguido por el producto X1 con un 29% de pérdida.

V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Los productos clasificados en perecederos, son los productos que son sensibles al comportamiento del entorno, como por ejemplo: la temperatura, la humedad en que se conservan, la luz, el paso del tiempo en donde se define su fecha de caducidad, etc. Al no tener un control de conservación y rotación de inventario adecuado en ellos por parte de la empresa, pueden sufrir ciertas alteraciones en su estructura física y/u orgánica que contribuyen a que el producto quede obsoleto y su rendimiento disminuya considerablemente y en efecto ya no pueda ser vendido.

A. Razón de desecho de productos veterinarios

Para iniciar el análisis de la situación actual, por medio de una hoja de control se clasificó la razón del desecho de los productos que mayor pérdida representan para la empresa (productos “A”) y el motivo por el cual han sido desechados. A través de información proporcionada por el encargado de bodega se obtuvo la siguiente tabla de resultados:

Tabla 3
Razón del desecho de productos veterinarios

Desecho de productos veterinarios (julio 2009 – junio 2010)						
Descripción			Razón de desecho			
Producto	Clasificación	Cantidad	Temperatura	Humedad	Luz	Vencimiento
X1	Desparasitante	6	0	0	0	6
X2	Desparasitante	35	0	0	0	35
X3	Anabólico	7	0	0	0	7
X4	Vitamina	4	0	0	0	4
X5	Vitamina	5	0	0	0	5

Continuación de tabla 3

Producto	Clasificación	Cantidad	Temperatura	Humedad	Luz	Vencimiento
X6	Vitamina	4	0	0	0	4
X7	Vitamina	4	0	0	0	4
X8	Antibiótico	5	0	0	0	5
X9	Vitamina	6	0	0	0	6
X10	Desparasitante	3	0	0	0	3

Se observa en la Tabla 3, que los productos que mayor pérdida representan para la empresa han sido desechados por causa de la fecha de vencimiento, es decir, estos se han quedado en la empresa sin darles salida antes de su fecha de caducidad representando pérdidas de rentabilidad importantes.

B. Causas que contribuyen al problema

Por medio de las herramientas de mejora continua, en reuniones con el jefe de tienda y encargado de bodega, se generó una lluvia de ideas ordenadas mediante el diagrama de causa y efecto (Anexo D) para identificar con claridad las relaciones entre el problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo al desecho de los productos veterinarios percederos a causa de su vencimiento.

Las causas principales están clasificadas en tres categorías: Método, equipo y materiales. En método se encuentran tres causas: planificación de compras, que contiene una sub causa: baja rotación de inventario. Esto significa que la falta de planificación en las compras realizadas en la empresa refleja una baja rotación de inventario (Gráfico 2), provocando a mediano o largo plazo el vencimiento de los productos. La segunda causa en esta categoría es: La logística en el almacenaje del producto en bodega, conteniendo una sub causa: Desorden en las estanterías. Es decir, el desorden de los productos en los anaqueles de la bodega contribuye al vencimiento de los productos. La tercer causa es: Selección de productos con una sub causa: Olvido de productos

antiguos, lo que muestra que debido a la selección de productos en los anaqueles al momento de realizar la venta al cliente final, no se tiene el control de la elección del producto más próximo a vencerse lo que provoca dejar a un lado los otros productos que a largo plazo se vencen.

En la categoría de equipo se encuentra la causa: Herramienta computarizada con dos sub causas, la primera es: Falta de información, ya que actualmente la ausencia de este recurso no permite identificar ágilmente los productos con fechas más próximas a vencerse para darles salida. La segunda sub causa es: Ausencia de control de ingresos, ya que en el sistema actual de la empresa al ingresar el producto a la tienda únicamente el colaborador ingresa la cantidad y tipo de producto, no permitiendo filtrar los productos que contengan fecha muy corta para su vencimiento.

Por último, en la categoría de materiales se encuentra la causa: Variedad de proveedores conteniendo una sub causa: Productos sin movimiento, esto significa que se tiene una extensa diversidad de proveedores para los productos veterinarios que se encuentran clasificados en: Vitaminas, desparasitantes, antibióticos, anabólicos, concentrados, vacunas, sales minerales y productos caseros. En su mayoría la empresa tiene dos o más proveedores para el abastecimiento de estas categorías, la causa que contribuye al problema es que al momento de efectuar la venta, el colaborador olvida comercializar productos de uno o más proveedores en específico.

C. Identificación de causa raíz

Al definir y clasificar las posibles causas que contribuyen al desecho del vencimiento de los productos veterinarios en el diagrama de causa-efecto (Anexo D), se llevó a cabo una reunión con todos los colaboradores de la tienda (Jefe de tienda, encargado de bodega, secretaria, mecánico y ejecutivo de

ventas) con la finalidad de efectuar un análisis por medio de la herramienta de mejora continua 5 Por Qué (Anexo E) ya que cada uno de ellos en algún momento durante el día se ven relacionados con las ventas del producto. Esta herramienta es una técnica en la cual se realiza al menos 5 veces la pregunta “por qué” inicialmente a la sub causa y luego sistemáticamente a cada una de las respuestas hasta concluir en la última razón, que es la causa raíz.

La **primer sub causa** analizada es: La baja rotación de inventario perteneciente a la causa de planificación de compras. La técnica inició con la pregunta ¿por qué baja rotación de inventario? Contando con la respuesta porque se ve reflejado en una alta cantidad de producto en inventario. Seguido por la pregunta ¿Por qué se tiene una alta cantidad de producto en inventario? Obteniendo la respuesta: Porque las compras son muy grandes de acuerdo a su demanda, ¿Por qué las compras son muy grandes de acuerdo a su demanda? Porque el encargo de compras las realiza con base a su experiencia, ¿Por qué realiza las compras con base a su experiencia? “Porque no existe un método de planificación de compras. La causa raíz detectada en la baja rotación de inventario se debe a la “ausencia de un método de planificación de compras adecuado”, siendo ésta la Razón A (R A).

La **segunda sub causa** analizada es: Desorden en las estanterías de la causa: logística de almacenaje de producto veterinario en bodega se determinó que la causa raíz del desorden en los anaqueles que provocan a largo plazo el vencimiento de los productos se debe a que “Ubicación inadecuada de las estanterías y por tanto dificultad para colocar adecuadamente el producto”, siendo ésta la Razón B (R B).

La **tercer sub causa** analizada es: El olvido de los productos antiguos en las estanterías al efectuar su selección en el punto de venta, en el análisis se determinó que la causa raíz que provoca dicho olvido se debe a la “Ausencia de

un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería”, esto significa que la colocación desordenada de los productos en estanterías provoca que el colaborador no le dé salida a los productos que deben de ser primeros en salir, siendo ésta la Razón C (R C).

La **cuarta sub causa** analizada es: Falta de información por parte de una herramienta computarizada, es decir, en el sistema de la computadora con la que cuenta la empresa. Su causa raíz se debe a que “No se cuenta con un sistema adecuado o herramientas tecnológicas”, siendo ésta la Razón D (R D).

La **quinta sub causa** analizada es: Ausencia de control en el ingresos de los productos, esto indica que no se cuenta con una herramienta computarizada que controle la fecha de vencimiento de los productos, esto se da debido a que ingresa el producto que tiene fecha de vencimiento menor que la de productos que se encuentran en bodega. En el análisis de los cinco por qué la causa raíz identificada es: “No se cuenta con un control de fecha de vencimientos de productos que ingresan al inventario del sistema”, siendo la Razón E (R E).

Por último se analizó la **sexta sub causa**: Productos sin movimiento debido a la variedad de proveedores. Su causa raíz es: “Clasificación inadecuada de productos” siendo la Razón F (R F).

La siguiente tabla muestra las seis razones (causa raíz) identificadas, que contribuyen al desecho de los productos veterinarios por causa de su vencimiento:

Tabla 4
Causas raíz

Razón	Descripción de causa raíz
R A	Ausencia de un método de planificación de compras adecuado
R B	Ubicación inadecuada de las estanterías y por tanto dificultad para colocar adecuadamente el producto

Continuación tabla 4

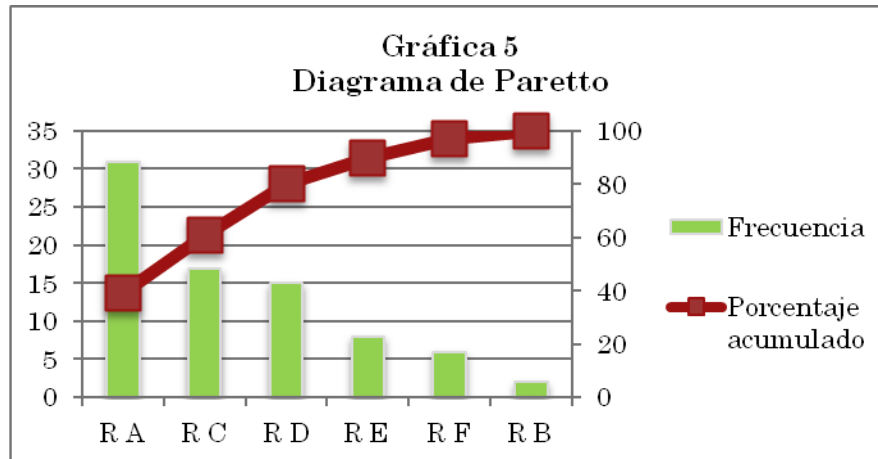
Razón	Descripción de causa raíz
R C	Ausencia de un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería
R D	No se cuenta con un sistema adecuado o herramientas tecnológicas
R E	No se cuenta con un control de fecha de vencimientos de productos que ingresan al inventario del sistema
R F	Clasificación inadecuada de productos

Con el objetivo de conocer la frecuencia y el impacto de las causas raíces identificadas, que se encuentran en la primer fila de la siguiente tabla (RA, RB, RC, RD, RE, RF), con el encargado de bodega se cuantificó para cada uno de los productos vencidos la razón o bien la causa raíz del desecho de los productos veterinarios “A” (Anexo B) los cuales se encuentran en la primer columna de la Tabla 5 juntamente con la cantidad del producto vencido en un año.

Tabla 5
Producto vencido según la causa raíz

Producto	Vencidos en un año	R A	R B	R C	R D	R E	R F
X1	6	4	2				
X2	35	25		5	5		
X3	7			7			
X4	4					4	
X5	5				5		
X6	4						4
X7	4					4	
X8	5				3		2
X9	6	2		2	2		
X10	3			3			
Total	79	31	2	17	15	8	6

Se realizó el Diagrama Pareto, el cual fue utilizado para priorizar la razón o causa raíz, que representa mayor incidencias en el vencimiento de los productos:



En el Gráfico 5, se observa que la Razón A (R A) “Ausencia de un método de planificación de compras adecuado”, la Razón C (R C) “Ausencia de un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería” y la Razón D (R D) “No se cuenta con un sistema adecuado o herramientas tecnológicas”, son las que mayor aportan a que suceda el problema, debido a que se encuentran dentro del 80% del total de productos. De todas las razones encontradas, es en estas tres en las que se enfocará el estudio y la de mayor peso en la R A. La Razón E, representa el 10%, la Razón F, representa el 8% y por último la razón que menor incidencia tuvo en el vencimiento de los productos fue la Razón B, representando únicamente el 3% del total de productos.

D. Identificación de la causa raíz dentro del proceso actual

Este análisis se iniciará con la **primer causa raíz** (R A), ya que ésta representa la razón que mayor incidencias tiene en el desecho de los productos veterinarios vencidos. Debido a que la razón es por: “Ausencia de un método de planificación de compras adecuado”. Puesto que el jefe de tienda está autorizado en realizar las compras de productos veterinarios en la empresa, se escribió el proceso actual de compras en un diagrama de flujo (Anexo F) el cual nos permite representar de manera gráfica las actividades involucradas, con la

finalidad de identificar en que parte del proceso actual se encuentra la causa raíz y de esta manera proponer los cambios en su re diseño. Esta herramienta nos permite dejar los cambios documentos de la misma manera para garantizar un manejo y control adecuado del proceso.

En el diagrama de flujo del proceso de compras de productos veterinarios (Anexo F), se visualiza que la decisión de compra se efectúa dentro de los primeros siete pasos del proceso. En donde inicia el jefe de tienda consultando las existencias del producto en el sistema de la empresa, al contar con poco producto decide cotizar, una vez teniendo los precios proporcionados por los proveedores, los analiza y genera la orden de compra si en caso procediera. Por lo que se observa que la empresa como lo indica la causa raíz (R A), no cuenta con un método o estudio de planificación de compras que permita conocer la cantidad a pedir y cuando pedir, sin dejar de satisfacer la demanda. La decisión de realizar la compra depende de la cantidad del producto que tenga en existencia. La cuantificación medible de “poco producto”, depende de su experiencia en comparación a las ventas del año anterior por lo que la causa raíz se ve reflejada en el proceso de compras de productos veterinarios (Anexo F) en la actividad 2:

- ¿Poco producto en sistema?

La **segunda causa raíz** que mayor incidencias representa es la (R C) “Ausencia de un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería”. Las estanterías en el punto de venta, se re abastecen con producto que se tiene en existencias en bodega o bien sea, producto que es de nuevo ingreso, es decir, producto que se está recibiendo por parte de los proveedores.

Con las personas que mayormente están involucradas: el jefe de tienda y encargado de bodega, se escribió el proceso actual del manejo de los productos al trasladarlos directamente de la bodega a los anaqueles del punto de venta (Anexo G). Esto se debe a que al momento en que en una sección de cierto producto dentro de estos anaqueles ya se encuentre próximo a quedarse vacío, se deben llenar nuevamente con más productos. cualquier colaborador (jefe de tienda, encargado de bodega, secretaría, ejecutivo de ventas y/o mecánico) puede ingresar a bodega por más producto para re abastecer las estanterías de sala de ventas. Dentro del proceso de re abastecimiento de producto bodega – punto de venta (Anexo G), se observa que la causa raíz en este proceso no se ve reflejada en una actividad en específico sino en la:

- Persona responsable de suministrar los productos en las estanterías del punto de venta.

Dentro del proceso de recepción del producto (Anexo H) es decir, al momento en que el encargado de bodega contiene producto de nuevo ingreso, coloca los productos directamente en las estanterías si estas estuvieran vacías, sin tener el control de colocarlos en la parte trasera de los productos antiguos, por lo que, en este proceso se observa que la causa raíz se ve reflejada en la actividad 14:

- El encargado de bodega coloca los productos en bodega y/o punto de venta por casas (proveedores)

La **tercera causa raíz**, de mayor frecuencia por lo que los productos se desecharon por su vencimiento es: “No se cuenta con un sistema adecuado o herramientas tecnológicas”. Es importante mencionar que de los proveedores de productos veterinarios de la empresa, el 63% aceptan la devolución de los productos, en caso, estos se encuentren con un promedio de 3 meses antes de su

vencimiento. Una vez el producto ya se venció ya no aceptan su cambio. El 38% de los proveedores no aceptan los productos próximos a vencerse con ningún tiempo de anticipación, ni vencidos (Anexo K). En las reuniones realizada se escribió el proceso actual de la devolución de los productos veterinarios (Anexo D), en la actividad 1, se observa que la búsqueda de los productos próximos a vencerse se realiza de manera manual, es decir, el encargado de bodega con un promedio de una vez al mes, revisa la fecha de los productos uno por uno, para identificar los próximos a vencerse y así sean cambiados con el proveedor si en caso lo aceptasen. En la técnica de los 5 Por Qué (Anexo F) se observa que para esta causa, los colaboradores indicaron que esta búsqueda no siempre se realiza debido a que el encargado de bodega no cuenta con tiempo suficiente para efectuarla, por lo que la causa raíz se ve reflejada en dentro del proceso en la actividad 1:

- Verifica la fecha de vencimiento de cada uno de los productos en estanterías y bodega

La **cuarta causa raíz** que contiene la mayor incidencia de productos vencidos es porque: “No se cuenta con un control de fecha de vencimientos de productos que ingresan al inventario del sistema”, esto quiere decir, que existe la posibilidad que el proveedor despacha producto con fecha corta de vencimiento comparada con los productos antiguos que se tiene o tiempo de vencimiento menor a su ciclo de inventario. En el diagrama de flujo del proceso de recepción de producto (Anexo H), se muestra que el jefe de tienda al ingresar el nuevo lote de producto no verifica su fecha vencimiento, sino únicamente comprueba la cantidad de ingreso y el estado del producto, para luego proporcionar facturas a secretaria para el ingreso del producto al inventario del sistema, por lo que la causa raíz se ve reflejada dentro del proceso en la actividad 3 y 5:

- ¿Pedido completo?
- ¿Producto en buen estado?

La **quinta causa raíz** que representa la penúltima razón por la que los productos se vencieron es “Clasificación inadecuada de productos”. En el proceso actual de recepción de producto en la actividad 14 se observa que el encargado de bodega coloca los productos en las estanterías del punto de venta o de la bodega por casas, es decir, proveedores. Esto no permite visualizar todos los productos que se tienen por clasificación de productos veterinarios por lo que al realizarse las ventas únicamente venden el del proveedor que más tengan en mente y se olvidan que se tienen en existencia probablemente productos que tengan fecha más corta de vencimiento que él que están vendiendo, esto quiere decir que dentro del proceso la causa raíz se ve identificada en la 14:

- El encargado de bodega coloca el producto den bodega y/o punto de venta por casas

La **sexta causa raíz** por lo que los productos se vencieron es “Ubicación inadecuada de las estanterías y por tanto dificultad para colocar adecuadamente el producto” no existe un control de la colocación adecuada del producto en la parte frontal, debido a que en la mayoría de ocasiones el encargado de bodega los ordena de una manera rápida colocando los producto como mayor se le facilite. La ubicación de las estanterías no permite que este proceso no se pueda realizar de una manera más ágil. En el proceso de recepción de producto (Anexo H) esta causa se ve reflejada en la actividad 14:

- El encargado de bodega coloca los productos en bodega y/o punto de venta por casas.

VI. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA GENERAL

La propuesta general se determinaron a través de la generación de una lluvia de ideas con el jefe de tienda, encargado de bodega y supervisor de la empresa, con el propósito de definir las posibles soluciones de cada una de las razones identificadas en el análisis de 5 por qué, de las cuales se seleccionaron las soluciones óptimas.

Se realizó el análisis de campo de fuerza (Anexo N) para cada uno de aspectos que contiene la propuesta general, para conocer si los cambios debían realizarse o no. Este tipo de diagramas cuentan con dos fuerzas principales, las fuerzas impulsoras y las fuerzas restringentes. Las fuerzas impulsoras son todas aquellas que apoyen el cambio en la propuesta, mientras que las fuerzas restringentes son todas aquellas que provocan resistencia al cambio.

Tabla 6
Análisis del diagrama de campo de fuerzas

Aspectos	Fuerzas impulsadoras	Fuerzas restringentes	Cambio
Modelo de planificación de compras sustentado en el sistema	4	2	Sí
Asignación de responsabilidad a encargado de bodega	4	1	Sí
Control del vencimiento de los productos en el sistema de la computadora	4	1	Sí
Estanterías clasificadas e identificadas por categorías	5	2	Sí
Estanterías ordenadas paralelamente	4	2	Sí

En la Tabla 6, se observa que las Fuerzas impulsadoras son mayores que en las Fuerzas restringentes, por lo que, los resultados muestran que si deben de

realizarse los cambios propuestos dentro de los procesos. El análisis de cada una de los aspectos que contiene la propuesta general se detalla a continuación:

A. Análisis del modelo de planificación de compras

El siguiente análisis se realizó, debido a que la causa raíz que mayor incidencias implicó en el desecho de los productos es la “Ausencia de un método de planificación de compras adecuado”. Por lo que, se obtuvieron datos históricos mensuales de ventas, compras, existencia en el transcurso de un año (julio 2009 – junio 2010) de cada uno de los productos A (Anexo C), es decir, los productos que representan el porcentaje más alto en pérdidas para la empresa al ser desechados por causa que su fecha de vencimiento expiró. La empresa ha planificado aumentar sus ventas para el próximo periodo (julio 2010 – junio 2011) en productos veterinarios en un 5% comparado con el periodo anterior. De esta manera es posible definir una demanda determinística debido a que se conoce con certidumbre.

Es por ello, que se realizó el cálculo de la cantidad económica de pedido, con base a un modelo determinísticos de inventario, que indique en qué momento colocar y recibir en forma repetida los pedidos en determinados tamaños a intervalos de tiempo establecidos, con la finalidad de responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué pedir?
2. ¿Cuánto pedir?
3. ¿Cuándo pedir?

El objetivo principal en este estudio es minimizar el riesgo de contar con productos vencidos dentro de la empresa al tener un exceso de inventario en el

cual a largo plazo se vencen por la falta de planificación en las compras, como lo muestra el diagrama de causa-efecto. Además es importante mencionar, que la planificación adecuada en las compras de productos veterinarios, la empresa se ve beneficiada al minimizar el costo total y el riesgo de mantener el producto en el inventario de su bodega.

Para realizar el estudio, es necesario contar con costos relacionados al momento en que se coloca la orden de compra. El costo de compra, es el costo del producto que se paga al proveedor por el producto recibido. Costo de preparación, es conocido también como el costo de adquisición, en el que se incurre al colocar la orden de compra, es decir, este costo varía por cada orden colocada, como por ejemplo (llamadas telefónicas, servicio de correo, mano de obra, etc.). Y el Costo de almacenamiento, representa el costo de almacenamiento y mantenimiento de una existencia en inventario como el interés sobre el capital.

El sistema del inventario está basado en una revisión continua, que cuando se colocan los nuevos pedidos y la cantidad de inventario baja hasta cierto nivel (punto de reorden), éste representa un indicador que muestra que es necesario colocar el nuevo pedido.

En este modelo se tiene los siguientes supuestos:

- Demanda conocida
- Los productos se compran en lotes
- Cada lote se recibe en un solo envío
- El lead time (tiempo de espera) es conocido y constante
- No existen descuentos por volumen
- Se mantiene el mismo costo de compra del último pedido
- El costo de adquisición y almacenamiento es constante

Se tiene la fórmula de lote óptimo de compra (Q^*)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

D: Demanda

S: Costo de emitir una orden

H: Costo asociado a mantener una unidad en inventario en un año

Q^* : Cantidad a ordenar

El tiempo de ciclo (TC) del inventario es: el tiempo que pasa el lote del producto desde que se recibe la orden hasta que se termina.

$$TC = \frac{Q^*}{D}$$

El punto de re orden, es un indicador del nivel del inventario de modo que cada vez que las existencias lleguen a ese nivel se hace un nuevo pedido de Q^* unidades. Dado que existe un tiempo de espera (conocido) desde que se emite la orden hasta que se dispone del lote, una vez que se termina el inventario se dispone inmediatamente del nuevo lote y de esta forma no existe faltantes de stock.

$$ROP = d * l$$

Donde:

ROP: punto de reorden

d : demanda diaria

l : lead time

Este trabajo de graduación, propone que la empresa cuente con un método de planificación de compras sustentado en un nuevo módulo de planificación de compras en el sistema actual de la empresa, con base al modelo que se detalla a continuación:

Al contar con datos necesarios se procedió a realizar los cálculos en el Programa WINQSB (Anexo J), donde a partir de la demanda conocida del próximo periodo de cada uno de ellos, se obtuvieron las cantidades óptimas a pedir, el punto de reorden y tiempo de ciclo, simultáneamente. Estos resultados responden a las preguntas ¿qué pedir? ¿cuándo pedir? ¿cuánto pedir? con el propósito de contar con un apoyo para el control y manejo del inventario en las cantidades y tiempos óptimos al realizar las compras.

Tabla 7
Modelo determinísticos de inventario

Producto	Datos a ingresar					Resultados		
	Demanda proyectada *	Costo de compra*	Costo de pedir*	Costo de almacenamiento (anual)*	Lead time (días)*	Cantidad a pedir	Punto de reorden	Tiempo de ciclo (días)
X1	20	Q730.00	Q1.71	Q4.50	4	4	1	71
X2	53	Q35.58	Q1.43	Q4.50	4	6	1	40
X3	37	Q212.34	Q5.71	Q4.50	4	10	1	96
X4	22	Q352.66	Q1.71	Q4.50	4	4	1	68
X5	20	Q126.17	Q4.29	Q4.50	4	6	1	113
X6	20	Q540.48	Q1.71	Q4.50	4	4	1	71
X7	34	Q146.92	Q3.43	Q4.50	4	7	1	77
X8	25	Q82.44	Q5.71	Q4.50	4	8	1	116
X9	23	Q91.11	Q3.43	Q4.50	4	6	1	94
X10	23	Q177.07	Q2.86	Q4.50	4	6	1	94

Los resultados nos indican que para el producto X1, que tiene una demanda de 20 unidades durante un año de las cuales según los resultados obtenidos, las cantidades óptimas en cada orden de compra es de 4 unidades. Con el lead time, que es el tiempo en que tarda el proveedor en entregar el producto (en este caso es de 4 días) y la demanda diaria del producto, se obtiene el punto de reorden el cual da como resultado 1 unidad. Esto significa que al momento en que en la estantería únicamente se cuenta con 1 unidad del producto es un indicador que comunica que se debe realizar el nuevo pedido. El tiempo de ciclo

* Datos confidenciales de la empresa, utilizados como referencia.

es de 71 días para este producto, reflejando que en un promedio de 71 días se le ha dado salida a este lote completo.

Además se propone la implementación de la planificación de compras en el sistema actual de la empresa. El cual descargue automáticamente los productos al realizar las ventas y de esta manera al llegar al punto de re orden del producto, lance un mensaje al encargado de compras de las cantidades óptimas a pedir. Debido a que cada producto funciona con una demanda y lead time diferente será necesario contar con actualizaciones del software para validar que el software funcione correctamente, como ingresar la información necesaria al programa para cada uno de los productos. Se solicitó una cotización a la empresa encargada del sistema para su análisis (Anexo L).

el sistema lanzará una alerta a la computadora del jefe de tienda, quien es el encargado de compras que funcionará como un poka yoke con el objetivo de reducir el error humano, ya que actualmente las mismas son realizadas en base al criterio y experiencia del colaborador. El siguiente mensaje se desplegará al momento en que un producto se encuentre con una existencia igual al punto de re orden.

Necesidad de compra	
Proveedor:	XXXX
Código de producto:	XX
Descripción:	XXXXXX
Cantidad:	XX

B. Análisis de la colocación apropiada de los productos en anaqueles

La segunda razón que cuenta con la mayor frecuencia del desecho de los productos vencidos es por “Ausencia de un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería”, en la identificación del

problema derivado del análisis de la causa raíz dentro del proceso actual, se determinaron dos motivos que contribuyen a la deficiencia en el proceso de colocación correcta de los productos en los anaqueles de la sala de venta, el primero, parte del proceso de reabastecimiento de producto bodega – estantería (Anexo G) y el segundo del proceso de recepción del producto (Anexo H). Los motivos son:

- Persona responsable de suministrar los productos en las estanterías del punto de venta.
- El encargado de bodega coloca los productos en bodega y/o punto de venta por casas (proveedores)

El primer motivo surge debido a que no se cuenta con una persona responsable de ingresar a la bodega por más producto y reabastecer las estanterías en el punto de venta. Esto es, porque todos los colaboradores realizan este proceso sin considerar que productos son los que se deben de seleccionar en las estanterías en la bodega (eligiéndolo al azar) y de qué manera es la correcta de posicionarlo en el anaquel en el punto de venta (lo coloca a su criterio) lo que provoca un proceso deficiente.

El segundo motivo que contribuye a la ausencia de un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería, es porque actualmente en el proceso de recepción de producto (Anexo H) el encargado de bodega coloca los productos en las estanterías inmediatamente sin que éstos pasen a bodega. Sin embargo, cuando los coloca en los anaqueles, únicamente tiene el cuidado de colocarlos en la manera ordenada de proveedores posicionados bajo su juicio sin considerar que los productos de nuevo ingreso (que tengan fecha más extensa de vencimiento) se posicionen en la parte trasera.

Este estudio se propone delimitar el proceso de reabastecimiento de productos en bodega-sala de ventas al encargado de bodega, es decir, que únicamente él cuente con el control del reabastecimiento de los artículos cuando sea necesario, al resto del personal se les quitará este rol.

Nuevos criterios en el proceso	
1	Únicamente el encargado de bodega, está autorizado para retirar producto veterinario de bodega con la finalidad de reabastecer los anaqueles en la sala de ventas.
2	El encargado de bodega, debe observar en los anaqueles del punto de venta, una vez que entre el nuevo pedido si necesitan ser suministrados por más producto.
3	El encargado de bodega, debe de elegir el producto que se encuentre en la parte frontal de la estantería de la bodega.
4	El encargado de bodega, debe colocar el producto de nuevo ingreso en la parte trasera del resto de los productos que ya se encuentran posicionados en los anaqueles, tanto de la sala de ventas como en bodega.

C. Análisis para el control del vencimiento de los productos en el sistema de la computadora

En el Análisis de los 5 Por Qué, se determinaron dos causas raíces que aportan a la generación del problema a causa de la ausencia de un control por medio de recursos tecnológicos sobre el vencimiento de los productos veterinarios.

La causa raíz que contiene mayor incidencias de los productos vencidos es: “No se cuenta con un sistema adecuado o herramientas tecnológicas”. Al identificar esta causa dentro del proceso de devolución de los productos próximos a vencerse (Anexo I) se determinó que es debido a que el encargado de bodega no siempre cuenta con el tiempo suficiente, porque debe de revisar todos los productos uno por uno, es decir, de manera manual. La falta de revisión y de identificación de estos productos se ve reflejado en los resultados de la Tabla IV, en donde se observa sin considerar las otras razones que 15 de

los productos vencidos hubiesen podido ser devueltos a los proveedor para cambiarlos por productos nuevos. Cabe mencionar que del resto de los productos probablemente de igual manera hubiesen podido ser más, sin embargo no fue la razón que mayor importancia representó en su vencimiento.

La segunda causa raíz radica en que: “No se cuenta con un control de fecha de vencimientos de productos que ingresan al inventario del sistema”. en el proceso de recepción de producto (Anexo H), se muestra que el jefe de tienda cuando recibe el producto enviado por el proveedor, verifica que las cantidades de la orden de compra sean las mismas con lo facturado; sin embargo no comprueba que el producto posea una fecha de caducidad no menor a su tiempo de ciclo correspondiente, por lo que existe el riesgo de ingresar producto a bodega próximo a vencerse.

Este trabajo se propone la implementación de un nuevo módulo en el sistema ya existente de la empresa, como un soporte sobre el control y manejo de los productos veterinarios perecederos, el cual posea la opción de ingresar la fecha de caducidad al inicio de la recepción del nuevo lote de productos, generando información al usuario por medio de alertas y reportes, que permitan garantizar que el proceso se esté efectuando de una manera eficiente.

Con el supervisor y jefe de tienda, se generó una lluvia de ideas para definir los puntos que se requieren para que el nuevo módulo despliegue en el sistema. Esta información fue suministrada al Supervisor del Sistema para comprobar la factibilidad de su creación. La solicitud fue enviada con los requerimientos a la empresa desarrolladora del programa, para que ellos evalúen si es posible desarrollarlo, el tiempo en que se llevará crearlo y el costo que tendrá. Luego de resolver dudas con las personas encargadas del desarrollo del programa enviaron la cotización la cual se encuentra en el Anexo L.

A continuación se presenta la información que se generará en el programa:

Datos a ingresar
número de lote
fecha de vencimiento
fecha de fabricación

El usuario, al momento de dar ingreso el producto al inventario del sistema, debe de ingresar esta información adicional a la que se ingresa actualmente.

Alertas
El producto posee una fecha de vencimiento menor a cuatro meses ¿Aceptar? S/N
El producto se encuentra ya vencido ¿Se realiza la venta? S/N
Los siguientes lotes de productos se vencen en 4 meses
Los siguientes lotes de productos se vencen en 3 meses
Los siguientes lotes de productos se vencen en 2 meses
Los siguientes lotes de productos se vencen en 1 mes

El sistema desplegará los mensajes anteriores al usuario, para llevar el control del vencimiento de los productos en base al número de lote ingresado en su recepción.

El tiempo de vencimiento en la recepción de un nuevo lote de producto es de 4 meses para poder ser ingresado al sistema, debido a que el tiempo de ciclo más extenso de un producto es de 4 meses (Tabla 5), nos indica que teóricamente el nuevo lote de producto se le va a dar salida durante este tiempo. Esto quiere decir, que al aceptar un producto que cuente con un lapso de vencimiento de 4 meses, el tiempo de ciclo nos indica que este producto ha sido vendido antes de que llegue a su fecha de caducidad. El resto de los productos poseen un tiempo de ciclo menor que el requerido por el sistema por lo que se garantiza que estos artículos se abran vendido antes de su vencimiento.

La alerta de los productos próximos a vencerse es de 4 meses. Esto es debido a que el tiempo máximo que un proveedor solicita que el producto sea devuelto es con un tiempo anticipado de 4 meses antes de su vencimiento (Anexo K). Por lo que, estos mensajes serán una herramienta para el jefe de tienda, si desea devolver el producto en el tiempo que el proveedor lo requiera o bien continuar con él hasta venderlo. Los demás proveedores solicitan que los productos sean devueltos en 3, 2 ó 1 mes.

Reportes
Lote de productos próximos a vencerse por mes
Lote de productos ya vencidos por mes

Los reportes podrán ser generados por el jefe de tienda, supervisor, administrador del sistema y gerente general. El jefe de tienda podrá tener la información necesaria al momento de requerirla juntamente con el encargado de bodega. Y para el supervisor o bien el gerente general será un indicador, que se esté llevando a cabo correctamente el control y manejo de estos productos, de tal manera que este reporte despliegue un número de productos, ya vencidos, cercano a cero.

D. Análisis para la identificación de estanterías

Los productos veterinarios actualmente están clasificados por proveedores tanto en la bodega como en la sala de ventas. En el análisis de los 5 Por Qué, muestra que la colocación se lleva a cabo de esta manera ya que para el encargado de bodega es una manera más fácil y práctica de colocarlos, debido a que cuando ingresa producto nuevo de un proveedor automáticamente coloca el producto en la sección en donde se encuentra el proveedor. Sin embargo a la hora de realizar la venta, esto estimula a que los colaboradores despachen con mayor frecuencia el producto de un mismo proveedor debido a la variedad de

proveedores con los que se cuenta. La empresa tiene un total de 32 proveedores de productos veterinarios (Anexo K) de los cuales están clasificados en los que mayores compras se realizan, siendo éstos un total de 8 proveedores. Esto quiere decir que, de estos proveedores son los productos que mayor rotación poseen en la empresa. Al contar con una extensa variedad de marcas en cada una de las categorías provoca que los colaboradores no identifiquen en su totalidad cuantos productos por categoría poseen entre todos los proveedores, es por ello que la quinta causa raíz que contribuye al vencimiento de los productos es “Porque los productos en bodega este clasificados por proveedores”.

Se propone que las estanterías tanto en la sala de ventas como en bodega, estén claramente identificadas y que los productos estén posicionados por categorías.

A continuación se presentan las categorías de productos veterinarios perecederos que comercializa la empresa:

	Categorías
1	Vitaminas
2	Desparasitantes
3	Antibióticos
4	Anabólicos
5	Concentrados
6	Vacunas
7	Sales minerales
8	Productos caseros

E. Análisis de posicionamiento de las estanterías en bodega

En la identificación del problema derivado del análisis de la sexta causa raíz dentro del proceso actual de recepción de producto (Anexo H), se determinó que existe desorden en la colocación de los productos en las estanterías debido a la manera en que éstas se encuentran ubicadas. Las estanterías actualmente se encuentran posicionadas hacia la pared (Anexo M) lo que provoca que el encargado de bodega coloque los productos de la manera más ágil, sin tener el cuidado de posicionar los productos de nuevo ingreso en la parte trasera.

Se tomaron medidas del área del lugar de los productos veterinarios en la bodega, la cual tiene un ancho de 5.5 metros por un largo de 7 metros. En donde los productos están almacenados en 3 estanterías con 5 metros de longitud y 4 niveles, cada una de ellas. Se evaluó la posibilidad de que las estanterías no estuvieran pegadas hacia la pared sino de forma paralela, la cual fue sí es posible, en el layout mejorado se observa que la distancia entre las estanterías es de 80 centímetros, siendo un espacio considerable factible, para que el colaborador puede caminar y colocar los productos en ellas sin ningún inconveniente. (Anexo M) por lo que:

Se propone que la ubicación de las estanterías se posición en de manera paralela, en donde le permita al encargado de bodega colocar los productos únicamente de un lado de ellas y al momento de retirarlos sea en el lado opuesto.

De esta manera se estará aplicando un poka yoke, que funcionará con el objetivo de prevenir el error humano y garantizar que los productos de nuevo ingreso que contengan la fecha más prolongada de vencimiento que los que se encuentran actualmente, queden en la parte trasera y al retirar el producto de la bodega seleccione los productos del lado frontal tal como lo indican las flechas en el Anexo M.

F. Identificación de las propuestas en procesos rediseñados

Los procesos en los cuales fueron detectadas las causas raíces son:

- Proceso de compras: Productos de veterinaria
- Proceso: Re abastecimiento de productos bodega – sala de ventas
- Proceso: Recepción de producto veterinario
- Proceso: Devolución productos veterinarios próximos a vencerse

Se rediseñó cada uno de los procesos con las nuevas actividades incorporadas en la propuesta general (Anexo O,P,Q,R) respectivamente. Los cambios rediseñados en los procesos, serán un medio de comunicación para el control y manejo de los productos veterinarios perecederos, en la cual los procedimientos estén estandarizados, identificando la responsabilidad que posee el colaborador. De esta manera será posible disminuir el riesgo que la empresa cuente con productos desechados que representan pérdidas directas.

G. Capacitación sobre la propuesta general

Se propone una capacitación con el personal involucrado en los procesos mencionados que fueron detectadas las causas raíces, con la finalidad de dar a conocer la situación actual, la propuesta general y los procesos rediseñados. Además también, se estarán proporcionando los procesos impresos para comprometer e involucrar a los colaboradores en la mejoría para la empresa, desarrollando cada una de sus funciones eficientemente. Este material proporcionado, servirá en futuras ocasiones para la capacitación del personal de nuevo ingreso, de tal manera que el proceso ya se encuentre estandarizado. Es importante mencionar que si la empresa requiere modificar los procesos los realice con base a los propuestos.

A continuación se muestra el programa de la capacitación:

Objetivo

Dar a conocer los cambios propuestos en este trabajo de graduación sobre el control y manejo de productos veterinarios perecederos.

Participantes	
Supervisor de la empresa, jefe de tienda, encargado de bodega, secretaria, mecánico, ventas.	
Contenido	Tiempo (minutos)
Bienvenida y objetivo de la reunión	5
Definición del problema del desecho de los productos veterinarios	10
Identificación de causas que contribuyen al problema	5
Identificación de la causa raíz	15
Causa raíz en el diagrama de flujo del proceso actual	15
Tiempo libre	10
Propuesta general y nuevos criterios en el control	20
Propuestas de cambio en el diagrama de flujo del proceso rediseñado	20
Beneficios de los cambios de las propuestas.	10
Entrega del material del proceso rediseñado	5
¿Preguntas?	5
Tiempo total	120

La capacitación del uso correcto de los nuevos módulos propuestos para su implementación en el programa actual, estará siendo impartida por las personas encargadas de su desarrollo. El costo de la misma, se encuentra detallada en la cotización proporcionada por la empresa proveedora (Anexo L).

Los productos que actualmente existen en el inventario de la empresa, se propone que sean ingresados en el sistema, como práctica de la ejecución correcta del software dentro de la capacitación.

H. Beneficios de los cambios propuestos

En relación a la propuesta general conformada por cinco aspectos, se pueden considerar beneficios de las mismas comparadas al sistema de trabajo actual, debido a que existe gran cantidad de factores que influyen en la buena ejecución y cumplimiento de los procesos relacionados con el control y manejo de los productos veterinarios. Estos beneficios que se presentan a continuación apoyarán a la solución del problema que actualmente enfrenta la empresa.

- Se identificaron las causas raíz que generan el problema, las cuales se utilizaron como base para establecer controles e indicadores, con el propósito de evitar que la ineficiencia en las mismas, causen problemas posteriores.
- Los cambios generados en la propuesta general, se incorporaron a los procesos re diseñados en un diagrama de flujo, de tal manera que fueran fáciles de entender al personal involucrado.
- Las sugerencias para el control y manejo de los productos en las estanterías, permiten la prevención del error humano.
- La asignación de identificar un responsable dentro del proceso, ayuda a que cada colaborador tenga clara sus funciones y responsabilidades como la especialización en las mismas.
- El uso de una herramienta computarizada, es un soporte para que las actividades no se realicen de manera repetitiva y bajo el criterio de cada persona.
- La señalización e identificación en los anaqueles, facilitan el reconocimiento de los productos de acuerdo a su clasificación.
- Las alertas generadas por el sistema, permite la identificación de los productos próximos a vencerse.
- El control en la planificación de compras (qué, cuándo y cuánto pedir) disminuye la probabilidad de tener exceso de inventario.
- El control de cantidades óptimas de productos en bodega de acuerdo a su demanda, reduce el riesgo de contar con producto vencido.

VII. ANÁLISIS FINANCIERO

A. Estimación de la tasa mínima atractiva de retorno, tasa interna de retorno y valor presente neto.

A continuación se muestra de forma anual para tres años los ingresos (ahorros) que generará el proyecto, así como las diferentes inversiones y gastos necesarios para el funcionamiento del mismo:

Tabla 8
Flujo de efectivo

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Inversión Inicial	-Q12,000.00			
Computadora	-Q4,000.00			
Instalación de red	-Q600.00			
Costo de capacitación	-Q5,281.25			
Gastos de operación		-Q5,000.00	-Q5,000.00	-Q5,000.00
Ahorro		Q18,240.87	Q18,240.87	Q18,240.87
Flujo neto de efectivo	-Q21,881.25	Q13,440.87	Q13,440.87	Q13,440.87

Para determinar la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) del proyecto se consideraron las siguientes variables: Inflación del 7.55%, factor riesgo del negocio de 4%, tasa del Banco de Guatemala 4.5% y rendimiento esperado del 5%, con lo que se estableció una TMAR de 21.05%.

Con los datos obtenidos de la tabla 8, en el flujo de efectivo proyectado a tres años, se calculó una tasa interna de retorno (TIR) de 37% y un valor presente neto (VPN) de Q 5,558.19. La TMAR utilizada fue de 21.05%. Lo que demuestra que el proyecto es viable ya que $TIR > TMAR$ y el valor presente neto tiene un valor positivo.

B. Cálculo de la relación beneficio costo

También, se determinó la relación de beneficio/costo a través del valor presente de los ingresos y salidas del flujo de efectivo neto (Tabla 9), siendo el resultado de 1.17. Por lo que este índice nos muestra que la relación es mayor a uno, lo que representa que por cada quetzal de costo se obtiene más de un quetzal de beneficio, en consecuencia, el proyecto debe de aceptarse.

Tabla 9
Relación costo beneficio

Años	Entradas	Salidas	VP entradas	VP salidas
0	Q0.00	Q21,881.25		Q21,881.25
1	Q18,240.87	Q5,000.00	Q15,068.87	Q4,130.52
2	Q18,240.87	Q5,000.00	Q12,448.47	Q3,412.25
3	Q18,240.87	Q5,000.00	Q10,283.74	Q2,818.87
		Valor Presente	Q37,801.08	Q32,242.89
		RBC	1.17	

C. Recuperación de la inversión

A continuación, se presenta que la inversión propuesta en el presente proyecto se recupera en el tercer año, una vez implementada la propuesta general. Según los datos obtenidos en el flujo de efectivo neto.

Tabla 10
Recuperación de la inversión

Años	FEN	Recuperación
0	-Q21,881.25	-Q21,881.25
1	Q13,240.87	-Q10,942.90
2	Q13,240.87	-Q1,906.68
3	Q13,240.87	Q5,558.19

TMAR 21.05%

VIII. DISCUSIÓN

Este trabajo de graduación se enfoca en el análisis del control y manejo de productos perecederos en el área de veterinaria, debido a que actualmente la empresa cuenta con la problemática del desecho de estos productos. En el estudio se plantearon objetivos específicos enfocados a identificar y analizar las principales causas del desecho, proporcionar sugerencias del manejo estratégico del producto y proponer la implementación y funcionamiento de un nuevo módulo en el sistema actual de la empresa.

Inicialmente se definió el problema identificando que la empresa se encuentra afectada directamente al absorber la pérdida de los productos descartados, debido a que se encuentran vencidos o en condiciones inadecuadas para su venta. Se cuantificó que estos productos se localizan en un 66% dentro de la bodega y un 34% en la sala de ventas. Entre ambos puntos se desechan 29 productos mensuales generando una pérdida monetaria anual de Q. 18,240.87

Los productos veterinarios perecederos son sustancias químicas y biológicas de uso farmacéutico suministrados directamente a los animales para la prevención, diagnóstico, curación o tratamiento de las enfermedades, por lo que deben tener una rotación adecuada debido a que cuentan con un tiempo de vida útil. Además deben tener un control apropiado en su almacenamiento ya que son sensibles al comportamiento del entorno como: la temperatura, la humedad y la iluminación en la que se conservan. La ausencia de la administración en su control provoca su deterioro al punto que ya no pueden ser vendidos y deben ser descartados.

Para iniciar el análisis, se subdividieron todos los productos en la clasificación ABC para enfocarse en los “productos A” de los cuales su desecho representa el porcentaje más alto en pérdidas económicas para la empresa siendo un total de diez distintos productos (X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10). Debido a las particularidades anteriormente mencionadas, se identificó la razón de su desecho teniendo como resultado que todos los productos fueron eliminados por fecha de vencimiento, es decir, su vida útil expiró dentro de la empresa antes de ser vendido.

Por medio de reuniones realizadas con el personal directamente involucrado en el manejo de los productos (encargado de bodega y jefe de tienda), se generó una lluvia de ideas y se plasmaron en el diagrama de causa y efecto, para identificar las posibles causas y sub causas que contribuyan a la problemática. Seguidamente se analizó cada una de las sub causas por medio de la herramienta de mejora continua 5 por qué, la cual permite concluir en las causas raíz que generon el problema.

Las seis causas raíz fueron clasificadas en el Diagrama de Pareto, en donde se cuantifica del 100% de los productos que porcentaje representaba cada una de ellas de acuerdo a las incidencias. Las principales causas del desecho de los productos debido a su vencimiento ordenadas de mayor a menor impacto son porque: “Ausencia de un método de planificación de compras adecuado”, “Ausencia de un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería”, “No se cuenta con un sistema adecuado o herramientas tecnológicas”, “No se cuenta con un control de fecha de vencimientos de productos que ingresan al inventario del sistema”, “Clasificación inadecuada de productos” y “Ubicación inadecuada de las estanterías y por tanto dificultad para colocar adecuadamente el producto”. Las primeras tres mencionadas representan el 80% de las razones que mayor aportan a la generación del problema.

Las causas raíz fueron identificadas dentro de las actividades de los procesos actuales relacionados con el control y manejo de los productos en la empresa, los cuales son: Proceso de compras de productos de veterinaria, proceso de re abastecimiento de productos bodega – sala de ventas, proceso de recepción de producto veterinario y proceso de devolución productos veterinarios próximos a vencerse. Las actividades identificadas señalan el punto en donde el proceso se hace deficiente generando una oportunidad de mejora, para la mejoría en el control y manejo de los productos de tal manera que el riesgo del vencimiento del producto dentro de la empresa disminuya.

A través del análisis de las causas raíz fue posible generar una lluvia de ideas con el jefe de tienda, encargado de bodega y supervisor de la empresa para encontrar la solución del problema actual enfrenta la empresa por medio de un: “Modelo de planificación de compras sustentado en el sistema”, “Asignación de responsabilidad al encargado de bodega”, “Control del vencimiento de los productos en el sistema de la computadora”, “Estanterías clasificadas e identificadas por categorías” y “Estanterías ordenadas paralelamente”.

Para determinar si el cambio debía realizarse para la propuesta general, se efectuó el diagrama de campo de fuerzas para cada uno de los componentes, en donde las fuerzas impulsoras que apoyan el cambio son mayores que las fuerzas restringentes que provocan resistencia. Lo que indica que la propuesta general debe realizarse. Se procedió a elaborar el análisis de cada una de ellas con base a sugerencias de su implementación y manejo.

La Propuesta General, indica que la empresa debe contar con un “Modelo de planificación de compras sustentado en el sistema”. Se calculó de acuerdo al modelo determinístico de inventario, qué pedir, cuánto pedir y cuándo pedir. El modelo de inventario se basa en una revisión continúa, donde el siguiente

pedido debe de colocarse al momento en que las existencias sean igual al punto de re orden. En la propuesta se integra la implementación y el funcionamiento de un nuevo módulo de planificación de compras en el sistema actual de la empresa, como un apoyo al usuario que le indique la necesidad de la compra. Esto permitirá tener una rotación de inventario más alta como resultado de no contar con un exceso de producto en inventario, los cuales representan el 39% de productos vencidos.

Implementar un proceso que permita reasignar las responsabilidades a la persona involucrada directamente con el mismo (encargado de bodega). Ya que actualmente no existe un proceso estandarizado en la ejecución del “Proceso de re abastecimiento del producto de bodega a sala de ventas”. Siendo deficiente, debido a que los colaboradores no tienen clara sus funciones dentro de este procedimiento y únicamente lo realizan bajo su criterio. La asignación de la responsabilidad al encargado de bodega permitirá mantener un control eficiente de la rotación del producto dentro de la empresa sustentado bajo los criterios expuesto en el presente proyecto. La falta de estandarización de este proceso provoca un 22% de productos vencidos.

Implementar un nuevo módulo en el sistema que posea la opción de ingresar la fecha de caducidad al inicio de la recepción del nuevo lote de productos, es decir, llevar el control del vencimiento de los productos por medio de una herramienta computarizada, desde que ingresan a la empresa y permita acceso de información inmediata e indicadores en caso el producto este próximo a vencerse o vencido. También funcionará como un apoyo al detectar los productos próximos a vencerse en cierta cantidad de meses antes y poder ser devueltos al proveedor por productos nuevos, en caso aplique. La ausencia de esta herramienta generó el 29% de productos vencidos.

La clasificación e identificación de las estanterías por categorías tanto en la sala de ventas como en bodega, para facilidad y reconocimiento de todos los productos de acuerdo para su uso. Actualmente se encuentran clasificadas por proveedores lo que genera bajo movimiento de productos de ciertos proveedores. Esta metodología generó una pérdida del 8% de los productos vencidos.

Reestructurar la colocación de las estanterías de forma paralela. Con el objetivo de formar un Poka Yoke, que permita prevenir el error humano. Ya que el diseño de las estanterías únicamente podrán ser reabastecidas por producto de nuevo ingreso en la parte trasera y al momento de retirar lo deberá seleccionar de la parte frontal. De tal manera que se garantice que los productos de nuevo ingreso sean los primeros en despacharse. La ubicación actual de las estanterías el 3% de productos vencidos.

Los procesos en los cuales fueron detectadas las causas raíz, se diseñaron con el propósito de estandarizar las actividades y responsabilidades dentro de los procesos, para el control y manejo de los productos veterinarios perecederos. Se plantea la realización de una capacitación con las personas involucradas en los procesos: Supervisor de la empresa, jefe de tienda, encargado de bodega, secretaria, mecánico, ventas. Dándoles a conocer la situación actual, el análisis y las propuestas de soluciones. Con el objetivo de involucrarlos e informarlos sobre los cambios de un sistema de trabajo que busca el bien común de la empresa y no un bien individual.

Se realizó el análisis financiero, donde se estimó una TMAR de 21.05%. En el flujo de efectivo se obtuvo una tasa interna de retorno (TIR) de 37%, siendo mayor que la TMAR. Un valor presente neto (VPN) de Q5,558.19 siendo positivo y una relación beneficio costo de 1.17 siendo mayor a 1. Estos indicaron que demuestran que el proyecto es viable, recuperando su inversión en el tercer año de ejercicio.

IX. CONCLUSIONES

- Por medio de la Clasificación ABC de inventarios, se obtuvo que el 23% de los productos desechados, generaron el 72% de pérdidas para la empresa.

- El 100% de los productos veterinarios perecederos, fueron desechados en el transcurso del año dado que alcanzaron su fecha de vencimiento previo lograr su venta.

- Las principales causas del desecho de productos veterinarios perecederos son (de mayor a menor grado) por: “Ausencia de un método de planificación de compras adecuado”, “Ausencia de un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería”, “No se cuenta con un sistema adecuado o herramientas tecnológicas” “No se cuenta con un control de fecha de vencimientos de productos que ingresan al inventario del sistema”, “Clasificación inadecuada de productos” y “Ubicación inadecuada de las estanterías y por tanto dificultad para colocar adecuadamente el producto”.

- La propuesta general que se concluye a partir del análisis del proceso actual, está conformada por cinco aspectos:
 1. Contar con un modelo de planificación de compras sustentado en un nuevo módulo en el sistema, el cual indique al encargado de compras la necesidad de un nuevo pedido de acuerdo al punto de reorden.

2. Implementar un proceso que permita reasignar las responsabilidades de proceso de reabastecimiento a la persona involucrada directamente con el mismo (encargado de bodega)

3. Implementar un nuevo módulo en el sistema que posea la opción de ingresar la fecha de caducidad al inicio de la recepción del nuevo lote de productos, generando información inmediata al usuario por medio de alertas y reportes, que permitan garantizar que el proceso se esté efectuando de una manera eficiente.
 4. Clasificar e identificar las estanterías por categorías tanto en la sala de ventas como en bodega, comunicando así, al colaborador el reconocimiento de todos los productos de acuerdo para su uso.
 5. Reestructurar la colocación de las estanterías de forma paralela dentro de la bodega, lo anterior aplicando un Poka Yoke que evite errores en el orden adecuado en el que un producto debe entrar y salir
- En el estudio financiero, el flujo de efectivo neto muestra que el proyecto es viable debido a que la relación beneficio costo es mayor a 1, la Tasa interna de retorno es mayor a la TMAR y el valor presente neto tiene un valor positivo. El tiempo de recuperación de la inversión se encuentra en el tercer año, una vez implementada la propuesta general.

X. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de la propuesta general, para el control y el manejo de productos veterinarios. Lo anterior permitirá minimizar y/o eliminar cada una de las causas raíz que contribuyen al desecho de producto por razones de vencimiento.
- Semestralmente, se recomienda realizar un análisis sobre la oferta y la demanda de los productos como la información requerida por el sistema, para verificar el punto de re orden y las cantidades óptimas de pedido. Lo anterior con el propósito de validar los datos de entradas utilizados para desplegar la información en el software.
- Utilizar el reporte de productos vencidos, como un indicador de que los procesos se están realizando de manera eficiente, minimizando así el número de productos vencidos y los costos que esto representa.
- Se recomienda comunicar a los colaboradores sobre la problemática existente e implementar un nuevo proceso, con el propósito de involucrarlos y capacitarlos de acuerdo a la propuesta presentada en el presente trabajo.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Banco de Guatemala
<http://www.banguat.gob.gt/>
2. Blank, L y A. Tarquin. 1999. *Ingeniería Económica*, 6^{ta} ed. México, D.F., Mc Graw Hill.
3. Evans, James R., Lindsay, William M. 2998. *Administración y Control de la Calidad*, 7^a ed. México, D.F., Cengage Learning.
4. Investigación de Operaciones, *Cantidad Económica de Pedido*
<http://www.investigaciondeoperaciones.net/eq.html>
5. Reglamento de la Ley de Sanidad Vegetal y Animal, *Artículo 105 @ 1999*
http://www.agrequima.com.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=34:sanidadanimalveget&catid=8:maga&Itemid=22
6. Taha, Hamdy A. 2004. *Investigación de Operaciones*, 7^a ed. México, D.F., Prentice Hall.

XII. ANEXOS

Anexo A. Lugar del vencimiento y/o deterioro de productos veterinarios en el periodo de un año

Producto	En bodega	En punto de venta	Mes
X1	6	-	ene-10
X2	35	-	ene-10
X3	7	-	feb-10
X4	-	4	dic-09
X5	5	-	ene-10
X6	4	-	oct-09
X7	-	4	ago-09
X8	-	5	abr-10
X9	-	6	sep-09
X10	3	-	may-10
X11	-	6	jun-09
X12	20	-	mar-10
X13	-	1	jul-09
X14	-	5	sep-09
X15	4	-	may-10
X16	25	-	feb-10
X17	-	1	sep-09
X18	3	-	nov-09

Producto	En bodega	En punto de venta	Mes
X19	10	2	ene-10
X20	-	6	abr-10
X21	2	-	mar-10
X22	-	1	may-10
X23	-	1	sep-09
X24	-	1	dic-09
X25	-	2	abr-10
X26	10	-	nov-09
X27	-	6	jun-10
X28	5	-	oct-09
X29	-	2	mar-10
X30	-	1	sep-09
X31	5	-	jul-09
X32	1	-	oct-09
X33	75	25	abr-10
X34	-	4	feb-10
X35	1	-	ago-09
X36	-	1	may-10

Producto	En bodega	En punto de venta	Mes
X37	-	6	feb-10
X38	-	2	ene-10
X39	5	-	jun-10
X40	-	1	jul-09
X41	-	2	dic-09
X42	-	1	may-10
X43	-	4	jun-10
X44	-	5	sep-09
X45	-	3	abr-10
X46	-	2	may-10
X47	-	1	ago-09
X48	2	-	mar-10
X49	1	-	nov-09
X50	-	3	ene-10
X51	-	1	feb-10
X52	0	1	oct-09
Total	229	116	
Porcentaje Promedio mensual	66%	34%	
	29		



Se contabilizó un total de 345 productos vencidos y/o deteriorados en un año, distribuidos en 229 productos en bodega y 116 en el punto de venta, es decir, el 66% se vencieron en las estanterías de la bodega y el 34% en los anaques del punto de venta.

Anexo B. Clasificación ABC de inventarios, de productos veterinarios desechados durante un año

Producto	Cantidad de productos vencidos	Costo unitario	Costo total	% Productos vencidos	% Acumulado del total de productos	% Costo total de productos	% Acumulado del costo total	Tipo
X1	6	Q730.00	Q4,380.00	1.70%	1.70%	24.00%	24.00%	A
X6	4	Q540.48	Q2,161.92	1.20%	2.90%	11.90%	35.90%	A
X3	7	Q205.71	Q1,439.97	2.00%	4.90%	7.90%	43.80%	A
X4	4	Q352.66	Q1,410.64	1.20%	6.10%	7.70%	51.50%	A
X2	35	Q31.76	Q1,111.60	10.10%	16.20%	6.10%	57.60%	A
X5	5	Q122.76	Q613.80	1.40%	17.70%	3.40%	61.00%	A
X7	4	Q140.24	Q560.96	1.20%	18.80%	3.10%	64.00%	A
X9	6	Q91.10	Q546.60	1.70%	20.60%	3.00%	67.00%	A
X10	3	Q177.07	Q531.21	0.90%	21.40%	2.90%	69.90%	A
X8	5	Q73.61	Q368.05	1.40%	22.90%	2.00%	72.00%	A
X11	6	Q57.15	Q342.90	1.70%	24.60%	1.90%	73.80%	B
X12	20	Q16.61	Q332.20	5.80%	30.40%	1.80%	75.70%	B
X13	1	Q301.43	Q301.43	0.30%	30.70%	1.70%	77.30%	B
X14	5	Q60.09	Q300.45	1.40%	32.20%	1.60%	79.00%	B
X15	4	Q72.77	Q291.08	1.20%	33.30%	1.60%	80.50%	B
X16	25	Q10.74	Q268.50	7.20%	40.60%	1.50%	82.00%	B
X17	1	Q223.21	Q223.21	0.30%	40.90%	1.20%	83.20%	B
X18	3	Q73.76	Q221.28	0.90%	41.70%	1.20%	84.50%	B
X19	12	Q17.86	Q214.32	3.50%	45.20%	1.20%	85.60%	B
X20	6	Q31.25	Q187.50	1.70%	47.00%	1.00%	86.70%	B
X21	2	Q92.91	Q185.82	0.60%	47.50%	1.00%	87.70%	B
X22	1	Q175.89	Q175.89	0.30%	47.80%	1.00%	88.60%	B
X23	1	Q169.64	Q169.64	0.30%	48.10%	0.90%	89.60%	B
X24	1	Q160.82	Q160.82	0.30%	48.40%	0.90%	90.50%	B
X25	2	Q79.18	Q158.36	0.60%	49.00%	0.90%	91.30%	C
X26	10	Q15.01	Q150.10	2.90%	51.90%	0.80%	92.10%	C
X27	6	Q20.54	Q123.24	1.70%	53.60%	0.70%	92.80%	C
X28	5	Q21.43	Q107.15	1.40%	55.10%	0.60%	93.40%	C
X29	2	Q52.27	Q104.54	0.60%	55.70%	0.60%	94.00%	C
X30	1	Q101.85	Q101.85	0.30%	55.90%	0.60%	94.50%	C
X31	5	Q19.59	Q97.95	1.40%	57.40%	0.50%	95.10%	C
X32	1	Q84.38	Q84.38	0.30%	57.70%	0.50%	95.50%	C
X33	100	Q0.84	Q84.00	29.00%	86.70%	0.50%	96.00%	C
X34	4	Q17.99	Q71.96	1.20%	87.80%	0.40%	96.40%	C
X35	1	Q68.75	Q68.75	0.30%	88.10%	0.40%	96.80%	C

Continuación anexo B

Producto	Cantidad de productos vencidos	Costo unitario	Costo total	% Productos vencidos	% Acumulado del total de productos	% Costo total de productos	% Acumulado del costo total	Tipo
X36	1	Q68.53	Q68.53	0.30%	88.40%	0.40%	97.10%	C
X37	6	Q9.96	Q59.76	1.70%	90.10%	0.30%	97.50%	C
X38	2	Q28.37	Q56.74	0.60%	90.70%	0.30%	97.80%	C
X39	5	Q10.52	Q52.60	1.40%	92.20%	0.30%	98.10%	C
X40	1	Q50.20	Q50.20	0.30%	92.50%	0.30%	98.40%	C
X41	2	Q24.82	Q49.64	0.60%	93.00%	0.30%	98.60%	C
X42	1	Q44.09	Q44.09	0.30%	93.30%	0.20%	98.90%	C
X43	4	Q9.13	Q36.52	1.20%	94.50%	0.20%	99.10%	C
X44	5	Q7.04	Q35.20	1.40%	95.90%	0.20%	99.30%	C
X45	3	Q11.62	Q34.86	0.90%	96.80%	0.20%	99.40%	C
X46	2	Q11.48	Q22.96	0.60%	97.40%	0.10%	99.60%	C
X47	1	Q18.75	Q18.75	0.30%	97.70%	0.10%	99.70%	C
X48	2	Q8.33	Q16.66	0.60%	98.30%	0.10%	99.80%	C
X49	1	Q16.62	Q16.62	0.30%	98.60%	0.10%	99.90%	C
X50	3	Q4.51	Q13.53	0.90%	99.40%	0.10%	99.90%	C
X51	1	Q7.68	Q7.68	0.30%	99.70%	0.00%	100.00%	C
X52	1	Q4.46	Q4.46	0.30%	100.00%	0.00%	100.00%	C
Sumatoria	345		Q18,240.87					

Se realizó la clasificación ABC de inventarios sobre los productos listados que se vencieron en el lapso de un año, en donde se obtuvo el 23% de los productos que representan el 72% de pérdidas para la empresa. Este valor se obtuvo a través de la multiplicación de las cantidades vencidas por el costo unitario para cada uno de los productos. Se ordenaron de forma ascendente los costos totales de cada producto, clasificando así los productos.

Dentro de los productos “A” se encuentran: (X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10). en la última columna de la tabla está la clasificación “B y C” para los demás productos.

Anexo C. Rotación de inventario de productos veterinarios “A”

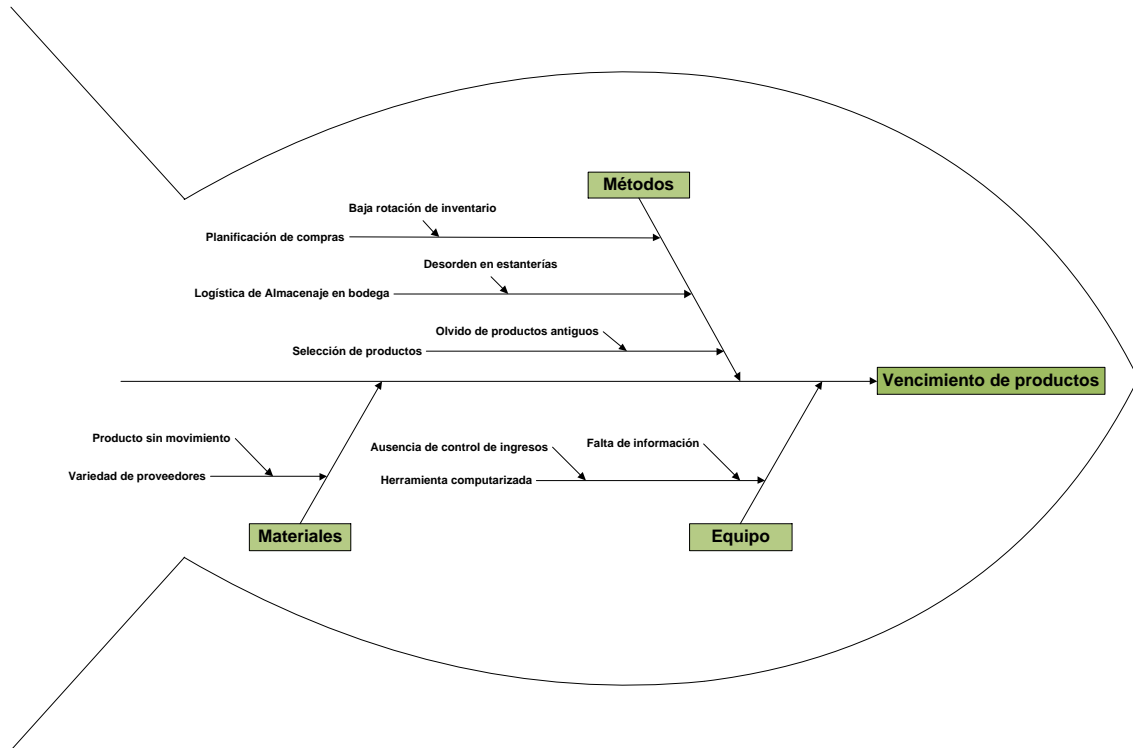
Producto	Promedio inventario mensual (unidades)	Promedio inventario mensual	Ventas anuales (unidades)	Ventas anuales	Rotación de inventario (número de veces)	Rotación de inventario (número de días)
X1	9	Q 730.00	19	Q 730.00	1.0	365
X2	56	Q 1,604.20	50	Q 1,502.19	0.9	390
X3	23	Q 5,699.94	35	Q 8,428.05	1.5	247
X4	15	Q 5,229.97	21	Q 7,357.82	1.4	259
X5	15	Q 1,921.54	19	Q 2,412.51	1.3	291
X6	9	Q 4,782.03	19	Q 10,249.60	2.1	170
X7	18	Q 2,453.25	32	Q 4,434.50	1.8	202
X8	14	Q 1,033.47	24	Q 1,837.28	1.8	205
X9	13	Q 1,214.09	22	Q 2,037.06	1.7	218
X10	13	Q 2,457.74	22	Q 4,150.54	1.7	216

En los “productos A” se encuentran clasificados los productos veterinarios que mayor pérdida representan para la empresa en el periodo de un año (julio 2009 – junio 2010).

La rotación de inventario (número de veces) es un indicador que nos permite saber el número de veces que el inventario es vendido durante un periodo. Se obtiene al dividir las ventas anuales entre el inventario promedio mensual para cada uno de los productos. Mientras más alta sea la rotación significa que los productos permanecen menos tiempo en la empresa, representando una buena administración y gestión de los inventarios.

La rotación de inventario (número de días) se obtiene multiplicando el promedio de inventario mensual * 365 días del año dividido entre las ventas anuales de cada producto. Dando como resultado el número de días que pasa el producto en inventario hasta ser vendido.

Anexo D. Diagrama de causa-efecto, vencimiento de producto veterinario



Según el análisis realizados los efectos en este diagrama son: el vencimiento de productos veterinarios analizado con las posibles causas en 3 clasificaciones: métodos, equipo y materiales. A continuación se encuentran las Causas con sus sub causas:

1. Métodos

- Planificación de compras
 - Baja rotación de inventario
- Logística de almacenaje en bodega
 - Desorden en estanterías
- Selección de productos
 - Olvido de productos antiguos

2. Equipo

- Herramienta computarizada
 - Falta de información
 - Ausencia de control de ingresos

3. Materiales

- Variedad de proveedores
 - Producto sin movimiento

Anexo E. Análisis de 5 Por Qué

Causa:	Planificación de compras
Sub causa:	Baja rotación de inventario

¿Por qué?
Porque se tiene una alta cantidad de producto en inventario
¿Por qué?
Porque las compras son muy grandes de acuerdo a su demanda
¿Por qué?
Porque realiza las compras en base a su experiencia
¿Por qué?
Porque no existe un método de planificación de compras. (R A)

La razón A (R A) que se obtiene del análisis es: “Ausencia de un método de planificación de compras adecuado”

Causa:	Logística de almacenaje en la bodega
Sub causa:	Desorden en estanterías

¿Por qué?
Porque no se le da prioridad a los productos que deben de ser primeros en salir
¿Por qué?
Porque no están ubicados los productos próximos a vencerse en la parte frontal de la estantería
¿Por qué?
Porque están mezclados los productos con diferentes fechas de vencimiento
¿Por qué?
Porque el encargado de bodega coloca los productos de la forma más rápida
¿Por qué?
Por la ubicación de las estanterías dentro de la bodega
¿Por qué?
Porque las estanterías de la bodega están pegadas hacia la pared y no permite que el producto nuevo se coloque en la parte trasera. (R B)

La razón (R B) que se obtiene del análisis es: Ubicación inadecuada de las estanterías y por tanto dificultad para colocar adecuadamente el producto.

Análisis de 5 Por Qué

Causa:	Selección de productos
Sub causa:	Olvido de productos antiguos

¿Por qué?
Porque al realizar la venta seleccionan producto con fecha de vencimiento más larga que la de otros productos
¿Por qué?
Porque existe desorden en la ubicación de los productos en las estanterías del punto de venta
¿Por qué?
Porque no están ubicados los productos próximos a vencerse en la parte frontal de la estantería
¿Por qué?
Porque están mezclados los productos con diferentes fechas de vencimiento
¿Por qué?
Porque no existe un control en la colocación de los productos en las estanterías del punto de venta
¿Por qué?
Porque no se tiene un proceso estandarizado en la colocación adecuada de los productos en estantería. (R C)

La razón C (R C) que se obtiene del análisis es: Ausencia de un proceso estandarizado para la colocación adecuada de los productos en estantería

Causa:	Herramienta computarizada
Sub causa:	Falta de información

¿Por qué?
No se identifican todos los productos que estén cerca de vencerse
¿Por qué?
El encargado de bodega no tienen tiempo
¿Por qué?
Debe de revisar la fecha de vencimiento de todos los productos, uno por uno.
¿Por qué?
Porque no existe una herramienta computarizada que facilite la búsqueda de los productos próximos a vencerse. (R D)

La razón D (R D) que se obtiene del análisis es: No se cuenta con un sistema adecuado o herramientas tecnológicas.

Análisis de 5 Por Qué

Causa:	Herramienta computarizada
Sub causa:	Ausencia de control de ingreso

¿Por qué?
Porque se tienen productos en bodega con fecha más próxima de vencerse que los de nuevo ingreso
¿Por qué?
Porque ingresa producto con fecha corta de vencimiento
¿Por qué?
Porque el jefe de tienda no revisa la fecha de caducidad
¿Por qué?
Porque solo revisa en la recepción del pedido: tipo de producto, cantidad y proveedor
¿Por qué?
Porque solo estos datos pide el sistema para ingresarlos al inventario
¿Por qué?
Porque el sistema no cuenta con una opción para el control de la fecha de vencimiento del producto de nuevo ingreso. (R E)

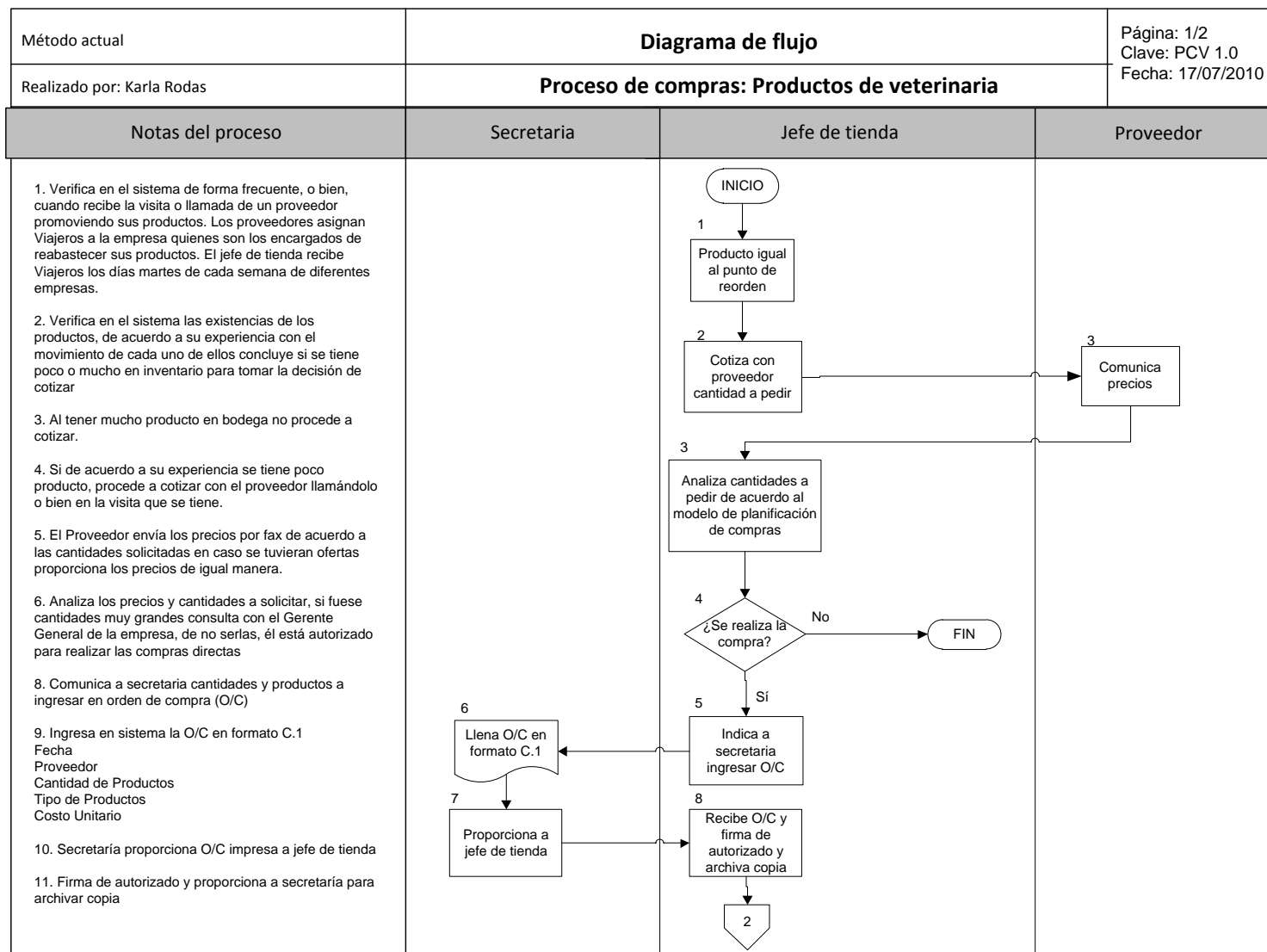
La razón E (R E) que se obtiene del análisis es: No se cuenta con un control de fecha de vencimientos de productos que ingresan al inventario del sistema.

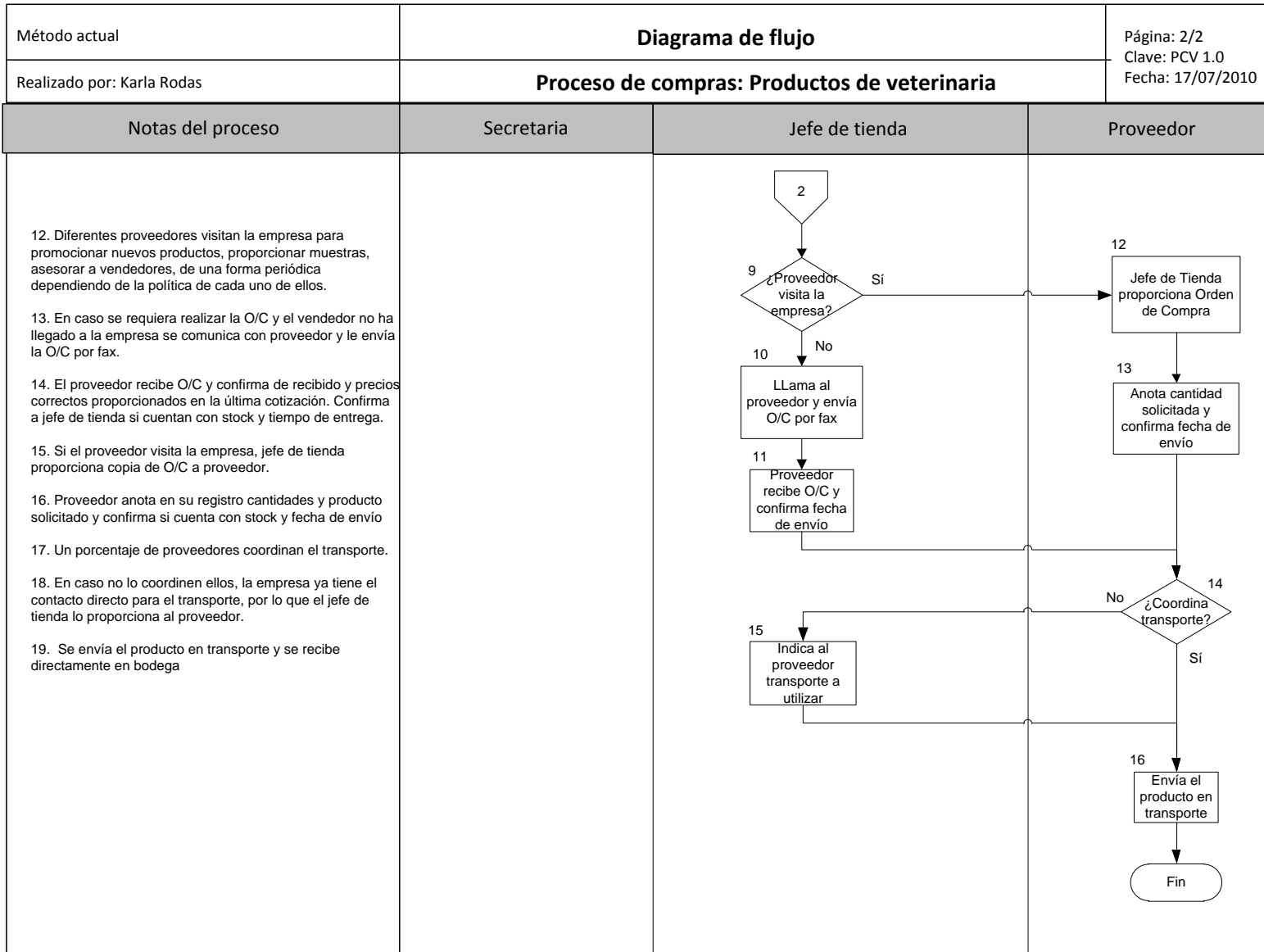
Causa:	Variedad de proveedores
Sub causa:	Producto sin movimiento

¿Por qué?
Porque se vende más producto de un solo proveedor
¿Por qué?
Porque el colaborador olvida productos de algunos proveedores
¿Por qué?
Porque vende al cliente el producto del proveedor que tengan más en la mente
¿Por qué?
Porque es más rápida la búsqueda del producto en las estanterías
¿Por qué?
Porque los productos en la estanterías están identificados por proveedores
¿Por qué?
Porque en bodega los productos están clasificados por proveedores. (R F)

La razón F (R F) que se obtiene del análisis es: Clasificación inadecuada de productos.

Anexo F. Proceso actual: Compras productos de veterinaria

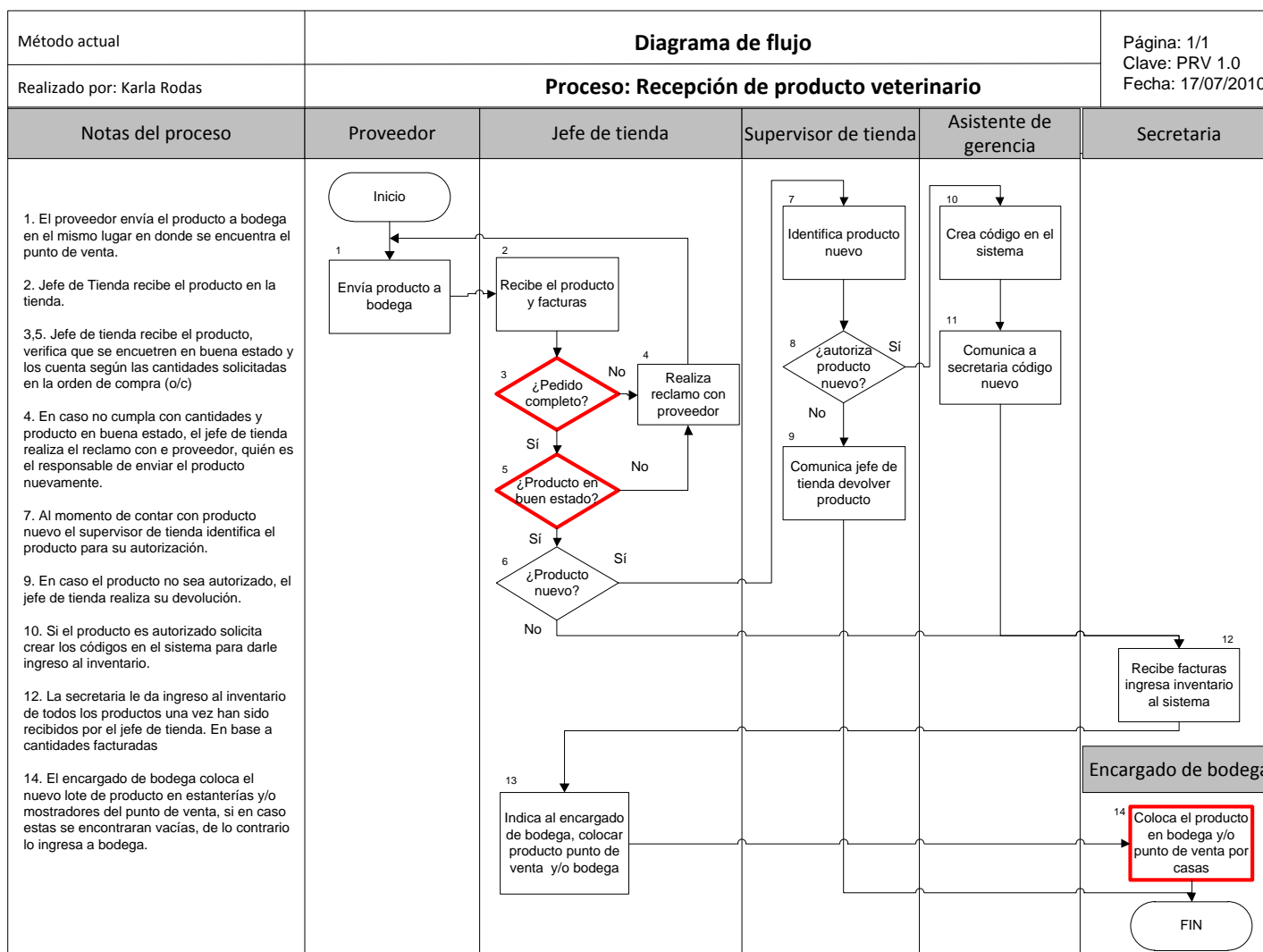




Anexo G. Proceso actual: Re abastecimiento de productos bodega – sala de ventas

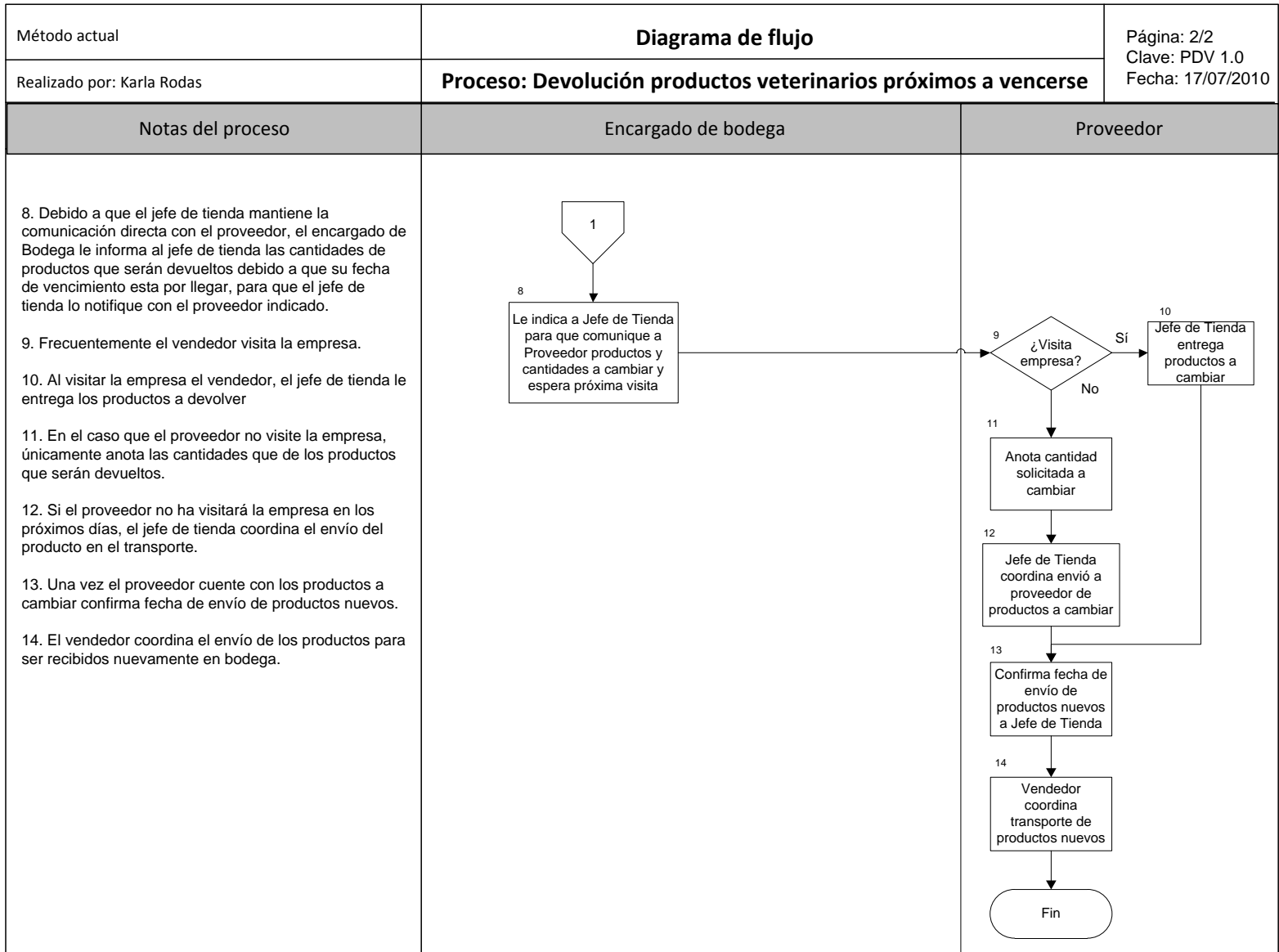
Método actual	Diagrama de flujo	Página: 1/1 Clave: PRV 1.0 Fecha: 17/07/2010
Realizado por: Karla Rodas	Proceso: Re abastecimiento de productos bodega – sala de ventas	
Notas del proceso	Colaborador	
<p>La función del colaborador la puede realizar el: jefe de tienda, encargado de bodega, secretaria, ejecutivo de ventas y/o mecánico.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los productos veterinarios se encuentran posicionados en el punto de venta en 5 estanterías con 5 niveles cada una de ellas. 2. Se cuenta con producto en bodega los cuales están distribuidos en 3 estanterías con 4 niveles cada una de ellas. 3. Los productos veterinarios dentro de bodega se encuentran clasificados por proveedores. 4. Selecciona el producto más fácil de tomar según sea la ubicación de la estantería. Dentro de la bodega las estanterías se encuentran pegadas hacia la pared. 5. Selecciona los productos de bodega para ser llevados a las estanterías en el punto de venta. Según sea la necesidad. 6. Los productos en el punto de venta están clasificados por proveedores, por lo que los productos son colocados de esta manera. La posición de las estanterías en el punto de venta es pegadas hacia la pared. 	<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> 1[1. Observa estantería vacía en el punto de venta] 1 --> 2[2. Ingresa a bodega por mas producto] 2 --> 3[3. Busca la casa de los productos en las estanterías de la bodega] 3 --> 4[4. Selecciona el producto más fácil de tomar] 4 --> 5[5. Lleva el producto a punto de venta] 5 --> 6[6. Coloca el Producto por casas en cualquier parte de las estanterías] 6 --> FIN([FIN]) </pre>	

Anexo H. Proceso actual: Recepción de producto veterinario



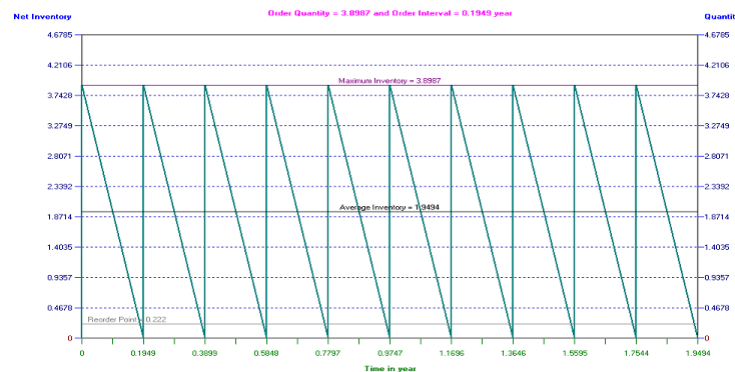
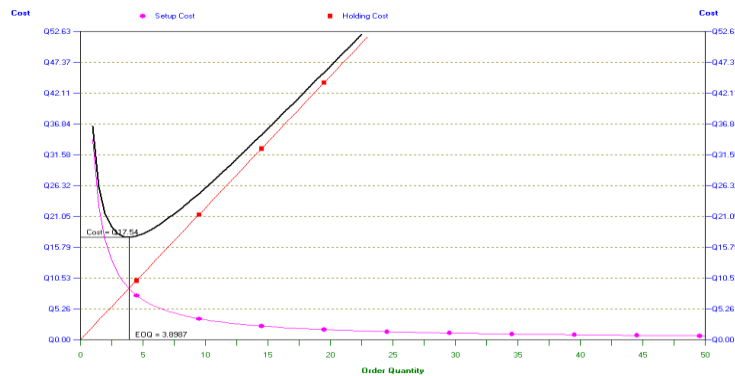
Anexo I. Proceso actual: Devolución productos veterinarios próximos a vencerse

Método actual	Diagrama de flujo		Página: 1/2 Clave: PDV 1.0 Fecha: 17/07/2010
Realizado por: Karla Rodas	Proceso: Devolución productos veterinarios próximos a vencerse		
Notas del proceso	Encargado de bodega	Proveedor	
<p>1. Periódicamente el colaborador busca en cada una de las estanterías tanto en el punto de venta como en bodega los productos (uno por uno) que están próximos a vencerse, tomando como referencia los productos que tienen 4 meses para vencerse. Esta actividad la realiza dependiendo del tiempo con el que cuente durante el mes.</p> <p>2. Dependiendo si el producto este próximo a vencerse lo mueve de lugar de lo contrario no.</p> <p>3. En caso el producto cuente con fecha prolongada deja el producto en el mismo lugar.</p> <p>4. Si el producto se vence en los próximos 4 meses, el colaborador mueve el producto a un lugar visible que sea fácil de identificar al momento de realizar la siguiente venta. Estas cantidades de producto próximo a vencerse el colaborador lo anota en el Formato C.5 el tipo y cantidades para que quede en su registro.</p> <p>5. El 63% de los proveedores reciben el producto en devolución con un promedio de 3 meses antes que llegue a su fecha de caducidad. El 38% de los proveedor no lo reciben.</p> <p>6. En el caso que el proveedor no recibe el producto en devolución, el colaborador deja el producto en el mismo lugar y les dan prioridad para ser los posibles próximos a venderse.</p> <p>7. Los productos que si serán recibidos por el proveedor los mueven de lugar con el objetivo de diferenciarlos con los otros y de ésta manera queden identificados para ser entregados al proveedor.</p>	<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> 1[1. Verifica fecha de vencimiento de cada uno de los productos en estanterías y bodega] 1 --> 2{2. ¿Producto próximo a vencerse?} 2 -- No --> 3[3. Deja el producto en la misma posición] 3 --> F1([Fin]) 2 -- Si --> 4[4. Anota en el Formato C.4 cantidades y productos próximos a vencerse] 4 --> 5{5. ¿Proveedor recibe producto en devolución?} 5 -- No --> 6[6. Dejan el producto en la misma posición] 6 --> F2([Fin]) 5 -- Si --> 7[7. Mueve el producto de lugar] 7 --> 2 </pre>		



Anexo J. Resultados WinQSB

Input Data	Value	Economic Order Analysis	Value
Demand per year	20	Order quantity	3.8987
Order (setup) cost	Q1.71	Maximum inventory	3.8987
Unit holding cost per year	Q4.50	Maximum backorder	0
Unit shortage cost		Order interval in year	0.1949
per year	M	Reorder point	0.222
Unit shortage cost			
independent of time	0	Total setup or ordering cost	Q8.77
Replenishment/production		Total holding cost	Q8.77
rate per year	M	Total shortage cost	0
Lead time in year	0.0111	Subtotal of above	Q17.54
Unit acquisition cost	Q730.00		
		Total material cost	Q14,600.00
		Grand total cost	Q14,617.54



Se obtuvieron los resultados de WinQSB, de la cantidad económica de un pedido a partir de un modelo de la demanda determinística para todos los productos. En este anexo, se muestra como un ejemplo, el resultado del producto X1.

Anexo K. Porcentaje de proveedores que aceptan producto en devolución

No.	Clasificación	Proveedor	Acepta devoluciones		Tiempo antes (meses)
			Sí	No	
1	A	Pr1	1	-	4
2	A	Pr2	1	-	1
3	A	Pr3	-	1	
4	A	Pr4	1	-	4
5	A	Pr5	1	-	2
6	A	Pr6	1	-	2
7	A	Pr7	-	1	
8	A	Pr8	1	-	3
9	B	Pr9	1	-	2
10	B	Pr10	1	-	2
11	B	Pr11	1	-	2
12	B	Pr12	1	-	3
13	B	Pr13	-	1	
14	B	Pr14	-	1	
15	B	Pr15	-	1	
16	B	Pr16	-	1	
17	B	Pr17	1	-	2
18	B	Pr18	1	-	2
19	B	Pr19	-	1	
20	B	Pr20	1	-	2
21	C	Pr21	1	-	3
22	C	Pr22	1	-	3
23	C	Pr23	1	-	2
24	C	Pr24	-	1	
25	C	Pr25	1	-	3
26	C	Pr26	-	1	
27	C	Pr27	-	1	
28	C	Pr28	-	1	
29	C	Pr29	1	-	4
30	C	Pr30	1	-	4
31	C	Pr31	1	-	3
32	C	Pr32	-	1	
Total			20	12	
Porcentaje			63%	38%	

La clasificación A de los proveedores, son a los que se realizan las compras con mayor frecuencia y la clasificación C se realizan compras en menor proporción. El 63% de ellos aceptan la devolución de los productos, en caso con un promedio de 3 meses antes de su vencimiento. El 38% no aceptan los productos próximos a vencerse con ningún tiempo de anticipación, ni vencidos.

Anexo L. Cotización de nuevos módulos en el sistema

" #5%8! \$(5!) *!+&4 .- /% ! 010!

2/98 \$+. !4(385%8E

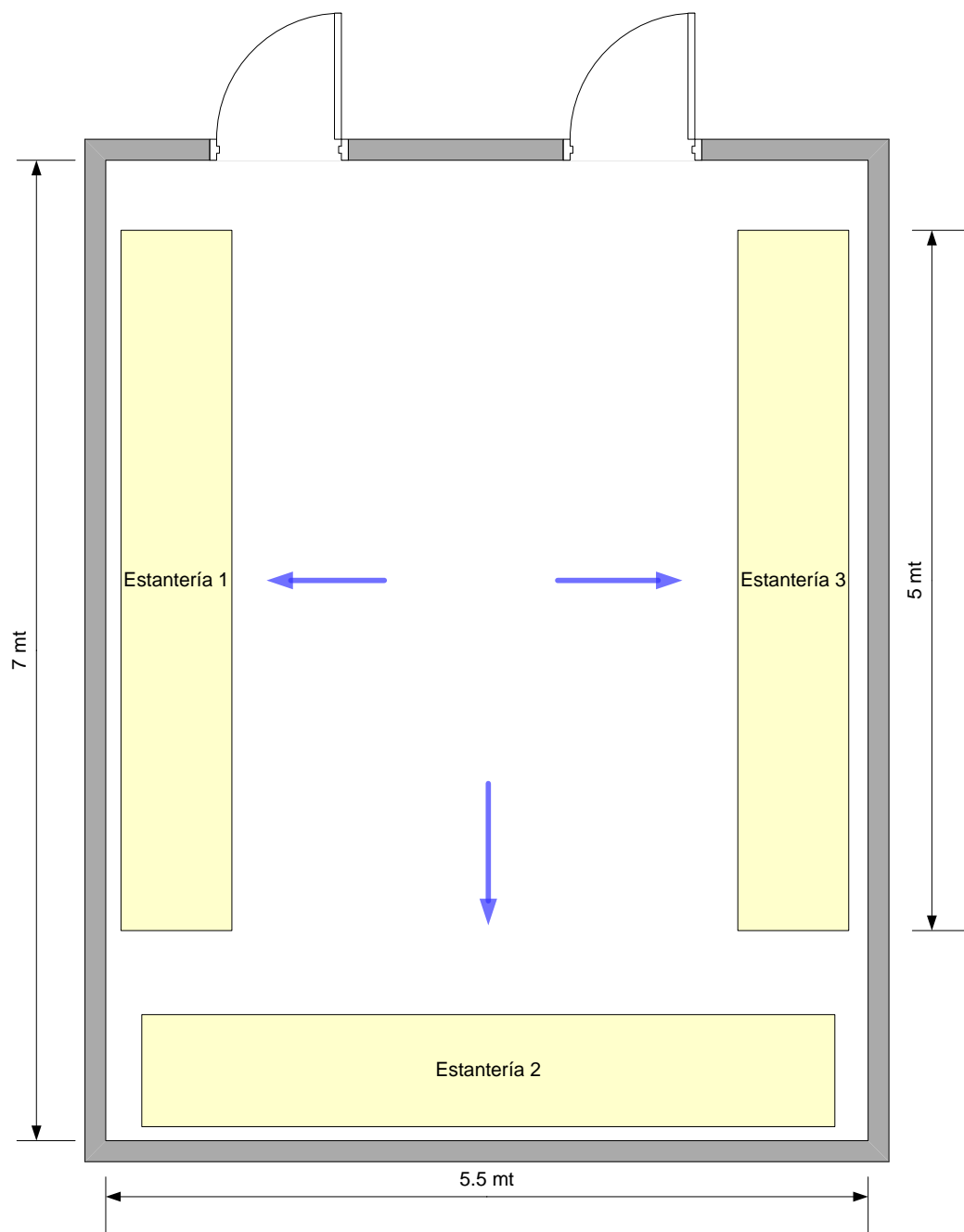
2/17585!5. / . %8. /H5!- #/% 17. +88(84. 9858(/1/3 #385%8/178 +H4% /:!

; 2!! " #5%8! () * + ~" / . 0!			
12' .9823-	4" \$5#6598! -3" 7508.9 2#'-	10\$.0-: ' %2#9-	10\$.0-.0.27
1!	< =+#{. !4. 5%8 (>8543 385% ! +&78 +H4% /!	? * @0000!	? * @0000!
1!	< =+#{. !+&7(5538!\$43=5! D&A. ' 78\$/!	? B@C000!	? B@C000!
!!) 0.27\$08.9 2#'-	!!	; <<=>?>@>-
!!	!!	!!	!!
AD#2\$-	B" #C789\$-	!!	!!
E!	F\$7\$43\$43=5!' =+#{. KG	? 1*000!	? CH000!
E!	F\$7\$43\$43=5!' =+#{. KG	? 1*000!	? CH000!
!!	!!	!!	!!
!!	!!	! #J% %(!	? 1) @0000!
!!	10' .230-	!!	; <D=>>@>-

!
)%E 60-3" .'' .#'F2-
! !) B!+K\$/!!
!
G8'#2-C2782-
! ! E0!+K\$/!
!
2/7885' . /!L#&(\$!5A 8 \$43=5!/85!+& /#!%\$(!5%88V@5. /!7. 58! . /!\$! /#!+37. /33=5!7\$85!4#\$(L#386!
4. 5/#(9%V. J884(\$! 3' \$E
!
! 5L. 98. 17\$888#(\$885. /! /# /483 3 . /E
!
!
 , 98" 8885%8!+&N8. 084%!

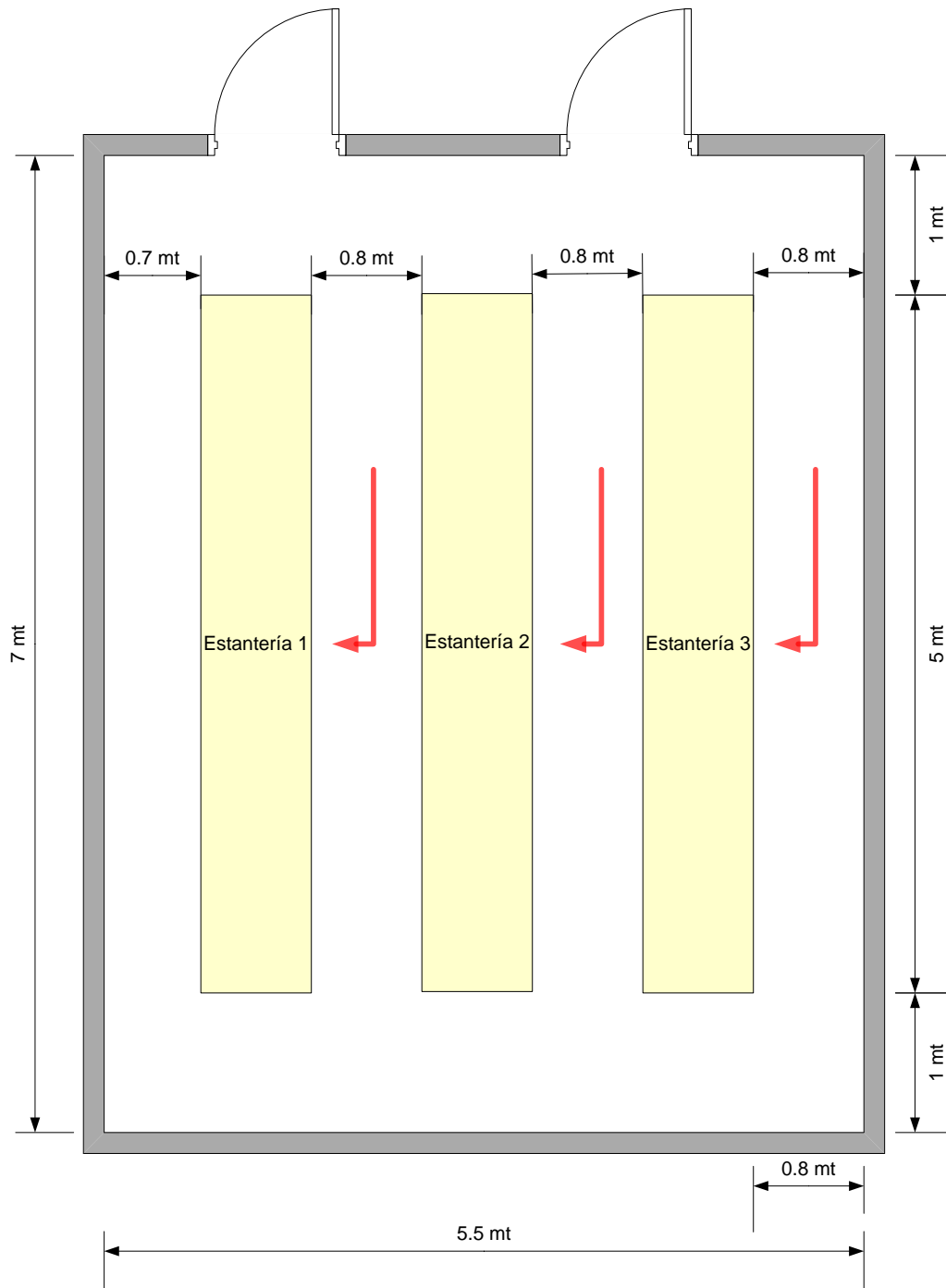
Cotización proporcionada por la empresa proveedora del programa, para la creación de dos nuevos módulos en el sistema actual.

Anexo M. Ubicación de las estanterías en bodega layout actual



Las flechas indican la posición en donde actualmente coloca el colaborador el producto de nuevo ingreso, es decir, en la parte frontal de las estanterías.

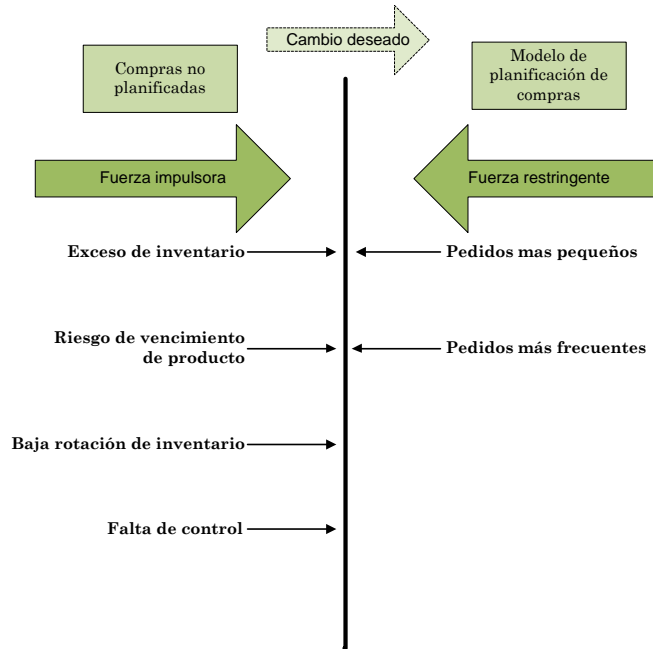
Ubicación de las estanterías en bodega layout mejorado



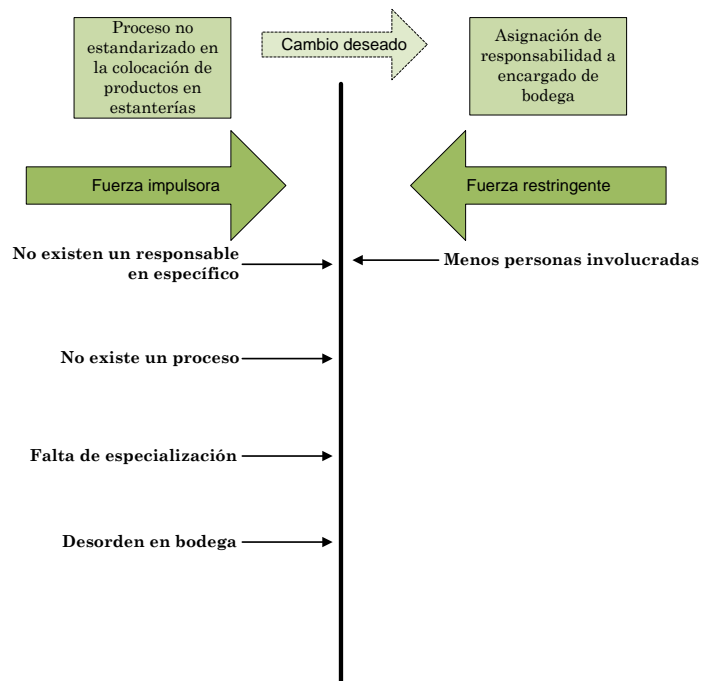
Las flechas indican la parte trasera de la estantería, donde se sugiere que el colaborador coloque los productos de nuevo ingreso. Y al momento de retirarlos sea en el lado opuesto.

Anexo N. Diagramas de campo de fuerza

Análisis del campo de fuerzas

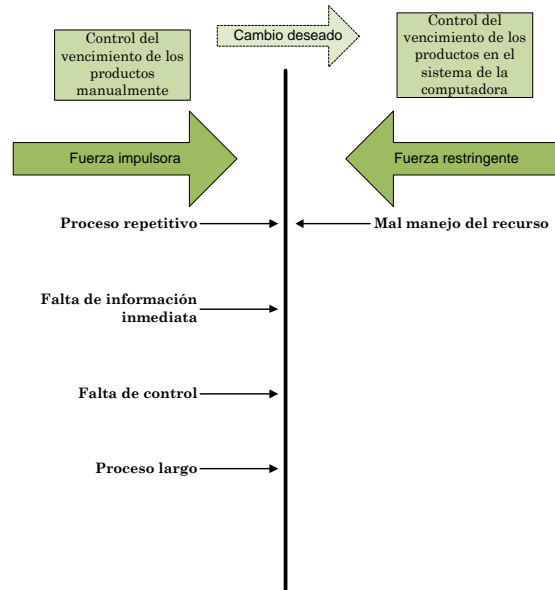


Análisis del campo de fuerzas

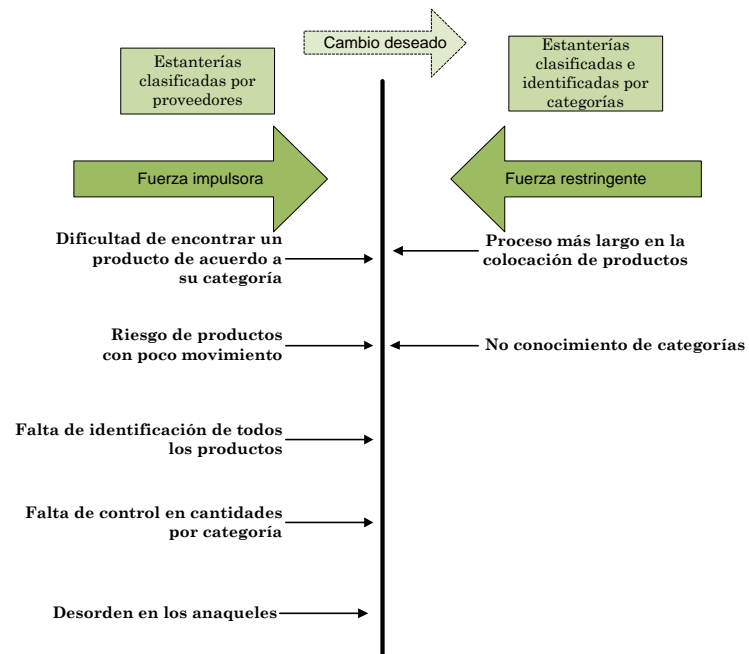


Diagramas de campo de fuerza

Análisis del campo de fuerzas

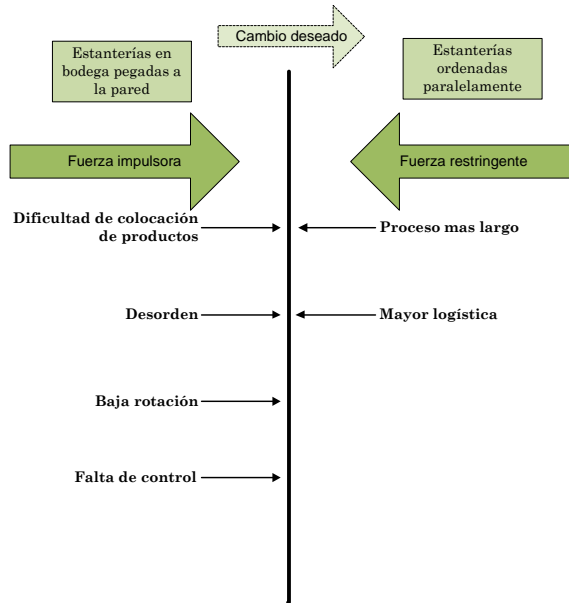


Análisis del campo de fuerzas

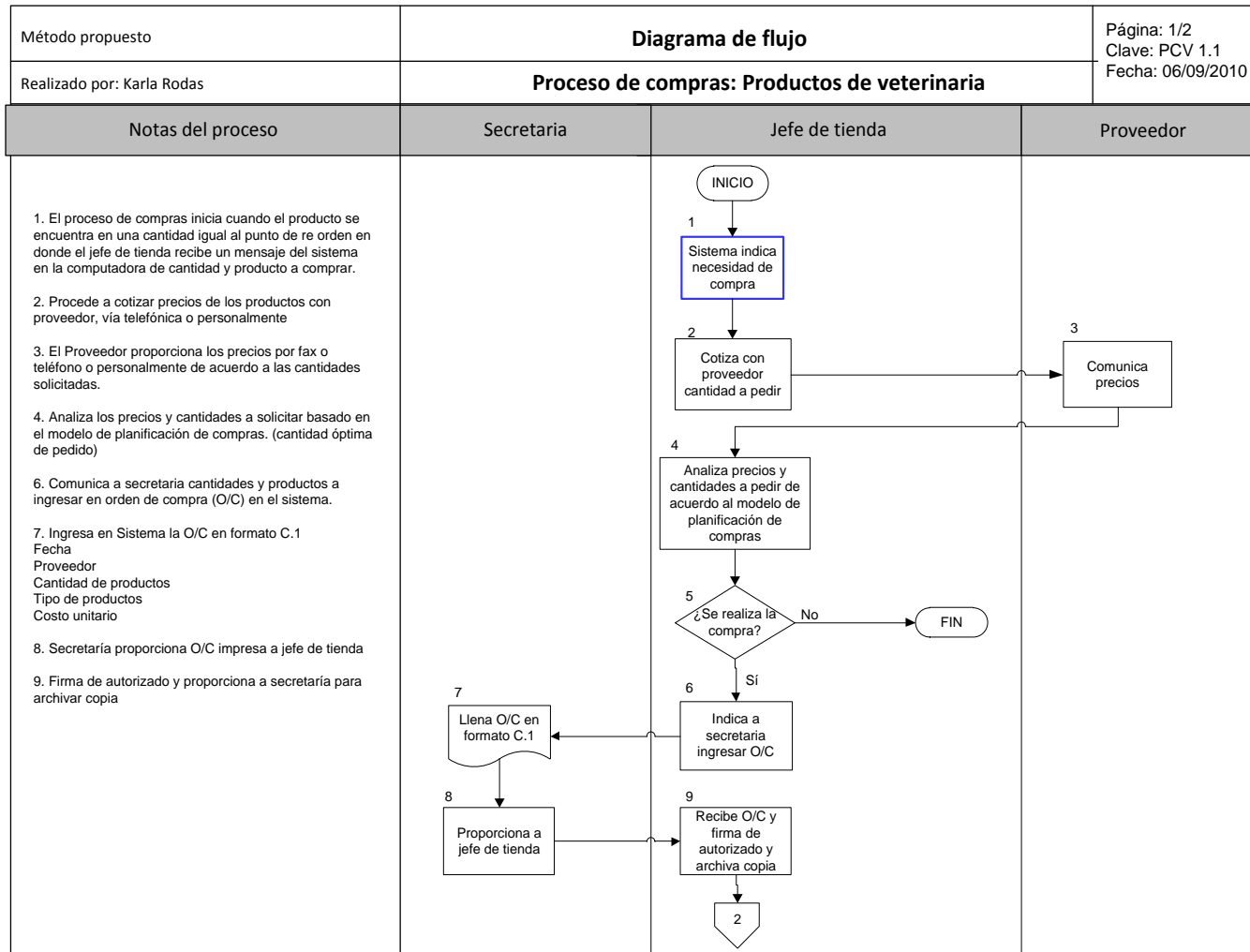


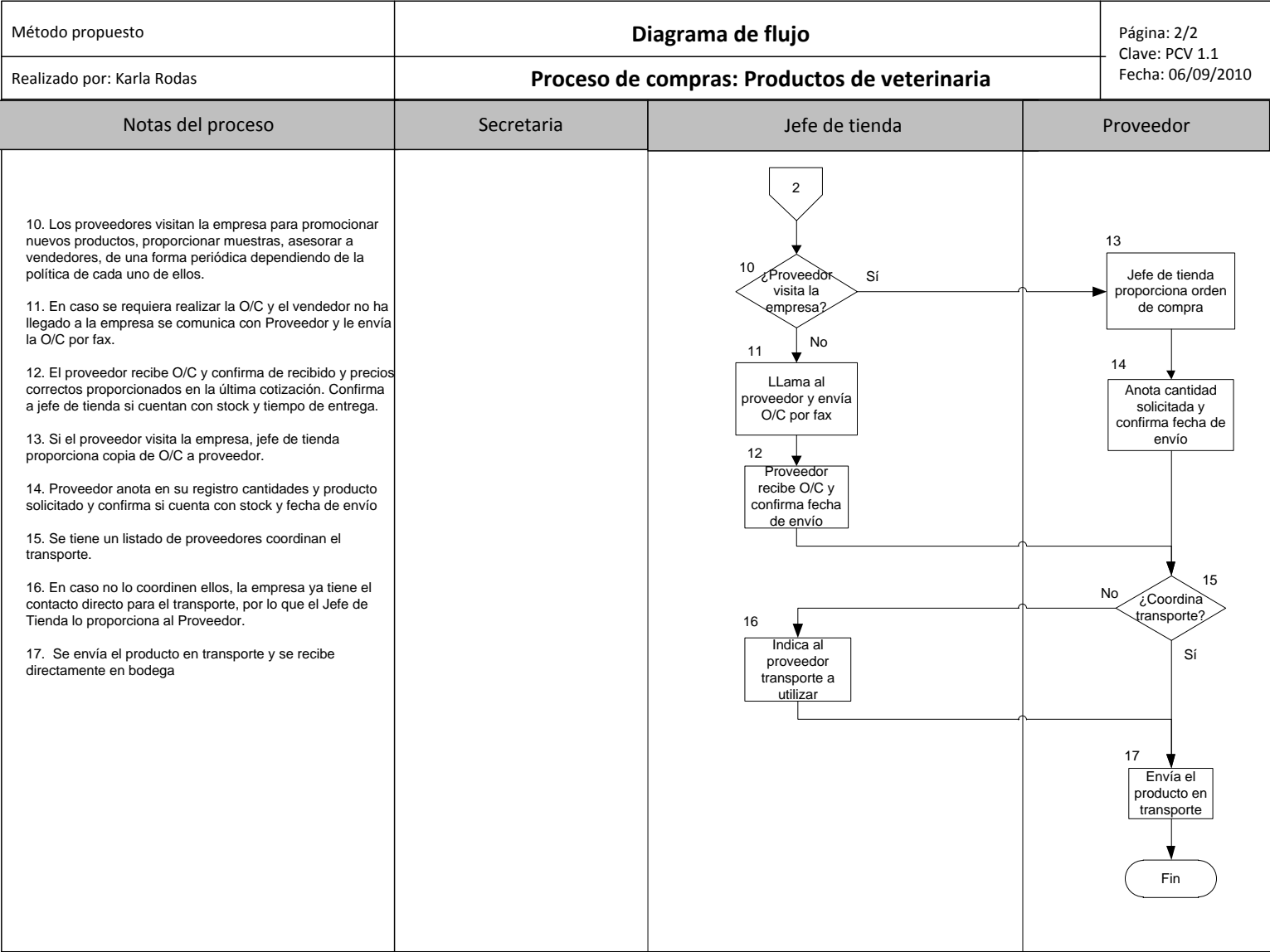
Diagramas de campo de fuerza

Análisis del campo de fuerzas



Anexo O. Proceso rediseñado: Compras productos de veterinaria

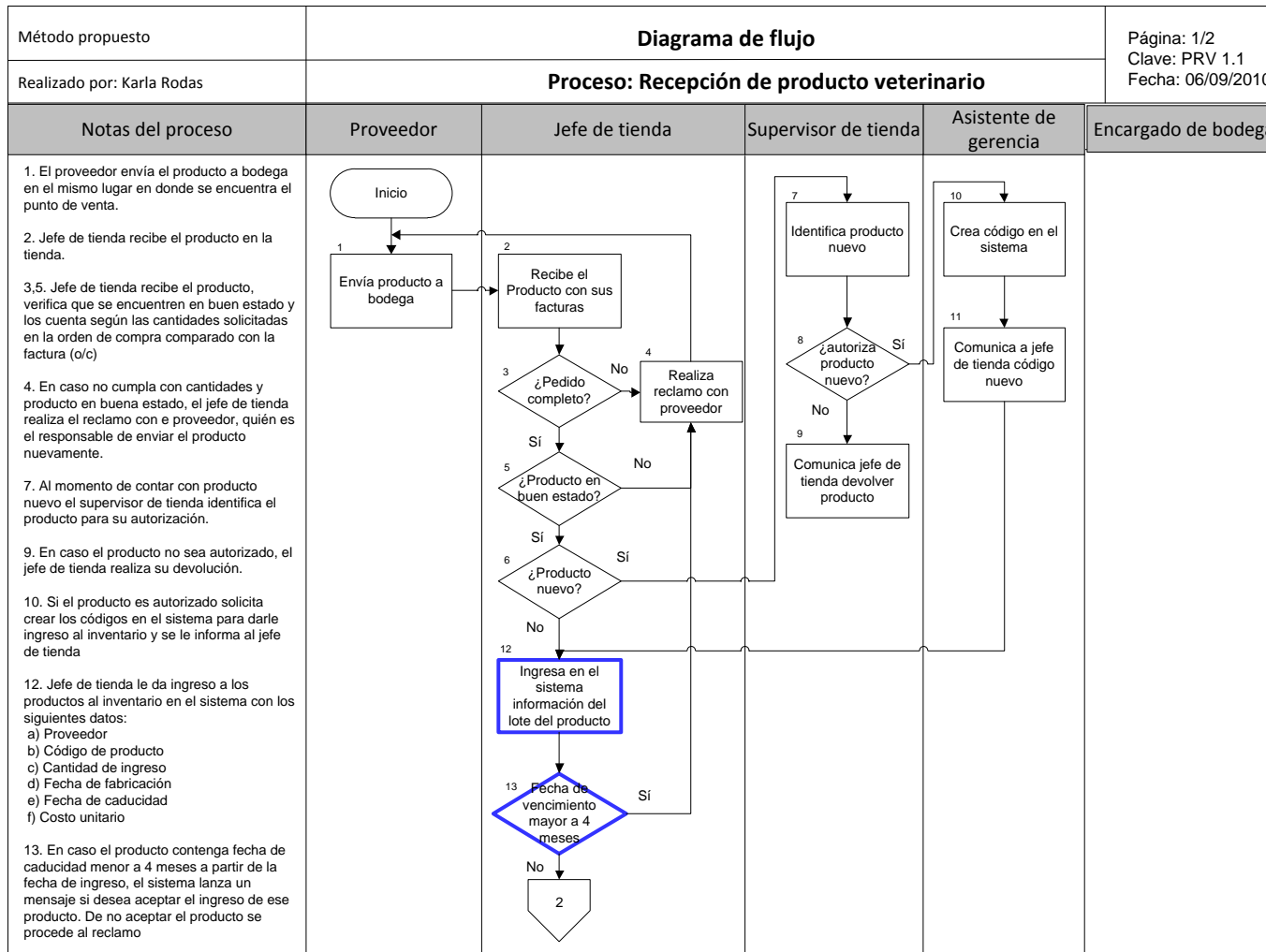


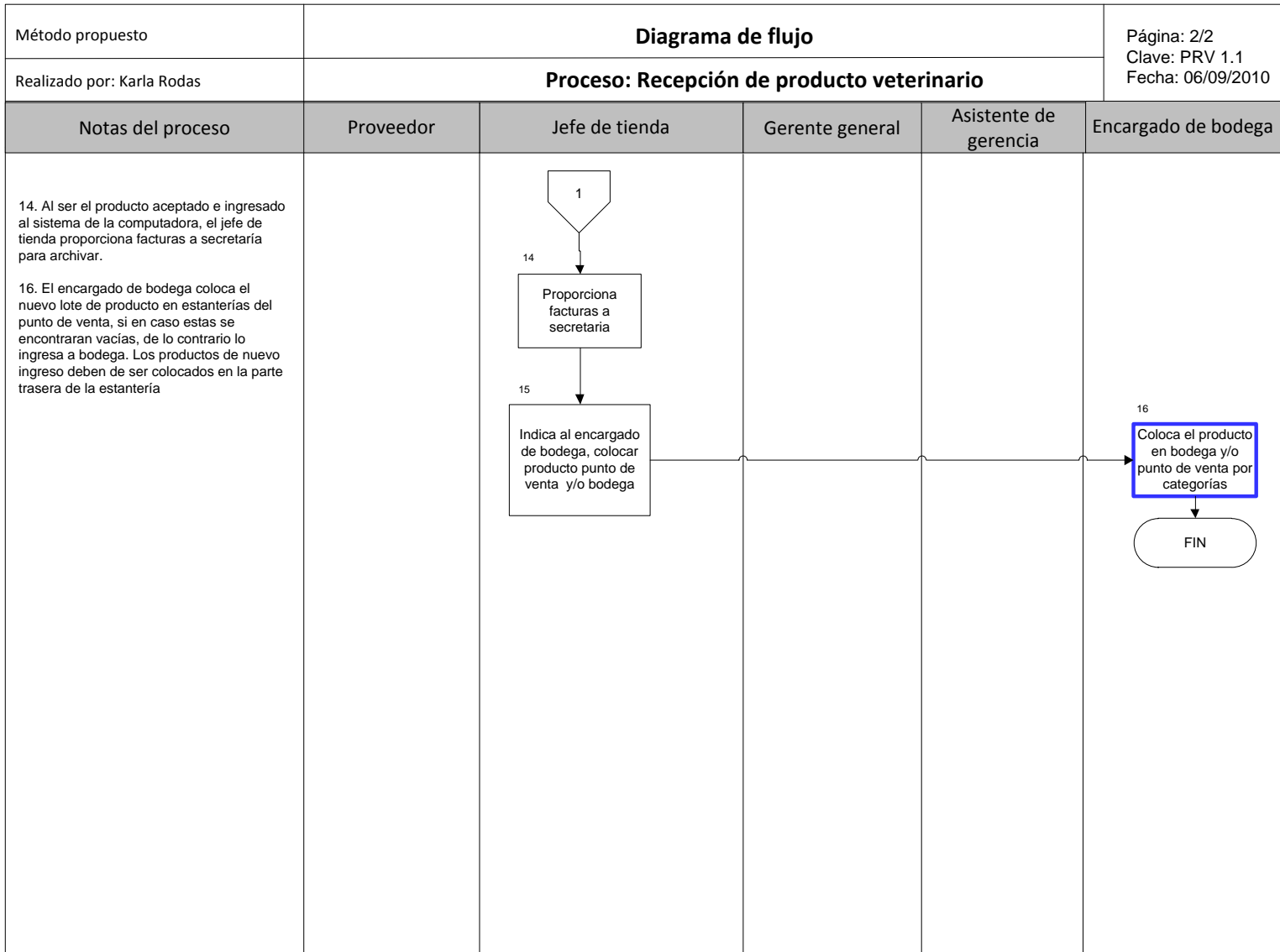


Anexo P. Proceso rediseñado: Re abastecimiento de productos bodega a sala de ventas

Método propuesto	Diagrama de flujo	Página: 1/1 Clave: PRV 1.1 Fecha: 06/09/2010
Realizado por: Karla Rodas	Proceso: Re abastecimiento de productos bodega – sala de ventas	
Notas del proceso	Encargado de bodega	
<p>El encargado de bodega es el responsable del reabastecimiento de los productos en estanterías</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los productos veterinarios se encuentran posicionados en el punto de venta en 5 estanterías con 5 niveles cada una de ellas. 2. Se cuenta con producto en bodega los cuales están distribuidos en 3 estanterías con 4 niveles cada una de ellas. 3. Los productos veterinarios dentro de bodega se encuentran clasificados según la categoría del producto 4. Selecciona el producto que se encuentra en la parte frontal de la estantería. Dentro de la bodega las estanterías se encuentran posicionadas paralelamente entre ellas. 5. Selecciona los productos de bodega para ser llevados a las estanterías en el punto de venta. Según sea la necesidad. 6. Los productos en el punto de venta están clasificados por categorías, por lo que los productos son colocados de esta manera. La posición de las estanterías en el punto de venta es pegadas hacia la pared. 	<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> 1[1 Observa estantería vacía en el punto de venta] 1 --> 2[2 Ingresar a bodega por más producto] 2 --> 3[3 Busca la categoría de los productos en las estanterías de la bodega] 3 --> 4[4 Selecciona el producto de la parte frontal de la estantería] 4 --> 5[5 Lleva el producto a punto de venta] 5 --> 6[6 Coloca el producto por categorías en la parte trasera de las estanterías] 6 --> FIN([FIN]) </pre>	

Anexo Q. Proceso rediseñado: Recepción de producto veterinario





Anexo R. Proceso rediseñado: Devolución productos veterinarios próximos a vencerse

