



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Maestría en Tecnologías de la Información y la  
Comunicación

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN GANADERA BOVINA EN  
GUATEMALA**

**Rubén Darío Crespo Valenzuela**

Asesorado por el Ing. Otto Amilcar Rodriguez Acosta

Guatemala, diciembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN GANADERA BOVINA EN  
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**RUBÉN DARÍO CRESPO VALENZUELA**

ASESORADO POR EL ING. OTTO AMILCAR RODRIGUEZ ACOSTA

AL CONFERÍRSE EL TÍTULO DE  
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

GUATEMALA, DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

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

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

EXAMINADOR/A	Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
EXAMINADOR/A	Ing. María Elizabeth Aldana Díaz
EXAMINADOR/A	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN GANADERA EN GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Coordinación de la Maestría de Tecnologías de la Información y la Comunicación de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, con fecha noviembre de 2012.

Rubén Darío Crespo Valenzuela

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por ser mi guía y fortaleza.
<b>La Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por darme la oportunidad de crecer en el área académica.
<b>Mis catedráticos, asesor y revisores</b>	Por sus valiosas enseñanzas, dedicación, paciencia y orientación.
<b>Mi familia</b>	Por su amor incondicional.
<b>Mis amigos</b>	Por su cariño y apoyo.



FACULTAD DE  
INGENIERÍA - USAC  
  
ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE POSTGRADO

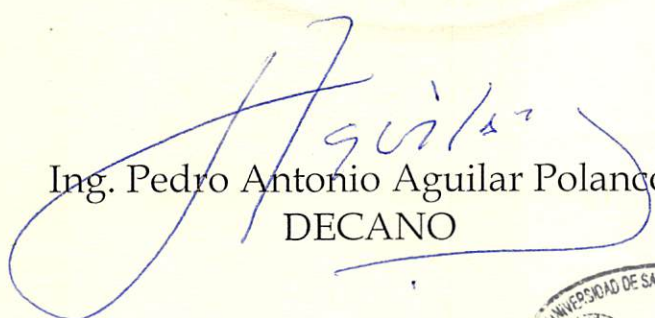
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Teléfono 2418-9142 / Ext. 86226

Ref. APT-2015-047

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Postgrado, al Trabajo de Graduación de la Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación titulado: **"SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN GANADERA BOVINA EN GUATEMALA"** presentado por el Ingeniero en Ciencias y Sistemas **Ruben Dario Crespo Valenzuela**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
DECANO

Guatemala, Noviembre de 2015.





FACULTAD DE  
INGENIERÍA - USAC

**EP**  
ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE POSTGRADO

Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2015-047

El Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen y dar el visto bueno del revisor y la aprobación del área de Lingüística del Trabajo de Graduación titulado **"SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN GANADERA BOVINA EN GUATEMALA** presentado por el Ingeniero en Ciencias y Sistemas **Rubén Dario Crespo Valenzuela** correspondiente al programa de Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación; apruebo y autorizo el mismo.

*"Id y Enseñad a Todos"*

MSc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado



Guatemala, Noviembre de 2015.





FACULTAD DE  
INGENIERÍA - USAC  
**EP**  
ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE POSTGRADO

Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2015-047

Como Coordinador de la Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación y revisor del Trabajo de Graduación titulado **"SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN GANADERA BOVINA EN GUATEMALA"** presentado por el Ingeniero en Ciencias y Sistemas **Rubén Dario Crespo Valenzuela**, apruebo y recomiendo la autorización del mismo.

"Id y Enseñad a Todos"

*Marlon Antonio Pérez Türk*  
Ingeniero en Ciencias y Sistemas  
Colegiado 4492

MSc. Ing. Marlon Antonio Pérez Türk  
Coordinador de Maestría  
Escuela de Estudios de Postgrado



Guatemala, Noviembre de 2015.

Cc: archivo  
/la



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN.....	XI
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	XIII
OBJETIVOS .....	XV
MARCO METODOLÓGICO .....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	XXI
1. ANTECEDENTES .....	1
1.1. Ganadería en Guatemala.....	1
1.2. Las TI en la gestión empresarial .....	2
2. JUSTIFICACIÓN .....	7
3. ALCANCES.....	9
4. MARCO TEÓRICO .....	11
4.1. Ganadería .....	11
4.1.1. Definición .....	11
4.1.2. Realidad ganadera en la región.....	12
4.1.3. Industria Ganadera.....	14
4.1.4. Actividades de la gestión ganadera .....	18
4.1.5. Ganadería en Guatemala .....	19
4.2. Sistemas Informáticos de Gestión de negocios .....	20
4.2.1. Organizaciones actuales .....	20
4.2.2. El valor de la información en las empresas .....	21

4.2.3.	Sistemas Informáticos...	22
4.2.3.1.	Sistemas de procesamiento de transacciones .....	26
4.2.3.2.	Sistemas de información administrativa .....	28
4.2.3.3.	Sistemas de información financiera.....	30
4.2.3.4.	Sistemas de soporte de decisiones .....	32
4.2.3.5.	Sistemas de apoyo a ejecutivos.....	34
4.2.4.	Sistemas de Gestión Empresarial.....	36
4.2.4.1.	Sistemas de planeación de recursos empresariales	36
4.2.4.2.	Sistemas de gestión de la cadena de suministros .	40
4.2.4.3.	Sistemas de gestión de la relación con el cliente ...	43
4.2.4.4.	Sistemas de gestión del contenido.....	47
4.2.4.5.	Sistemas de gestión del conocimiento .....	50
5.	OPORTUNIDAD EMPRESARIAL .....	53
5.1.	Oportunidad de incursión empresarial.....	53
5.2.	Empresa.....	53
5.3.	Análisis mercado.....	54
5.4.	Herramientas tecnológicas.....	56
5.5.	Estrategia de negocio.....	58
5.5.1.	Estrategia de mercadeo.....	53
5.5.2.	Servicios y productos.....	60
5.5.3.	Costos y recursos.....	63
5.5.4.	Beneficios y rentabilidad .....	65
5.5.5.	Obstáculos a considerar .....	67
5.5.6.	Beneficios del ganadero.....	68
6.	DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS Y PRODUCTOS.....	69
6.1.	Aplicación SGG.....	69
6.1.1.	Instalación.....	70
6.1.2.	Vista pública / Vista administrativa.....	71
6.1.3.	Inventario.....	72
6.1.4.	Planilla .....	73

6.1.5.	Control animal.....	73
6.1.5.1.	Salud.....	74
6.1.5.2.	Alimentación.....	75
6.1.5.3.	Reproducción.....	76
6.1.5.4.	Balanza.....	76
6.1.5.5.	Ordeño.....	77
6.1.6.	Control potreros.....	77
6.1.7.	Clientes y proveedores.....	78
6.1.8.	Ingresos / Egresos.....	80
6.1.9.	Reportes.....	80
6.2.	Centro de negocios ganadero.....	81
6.2.1.	Artículos de información formativa.....	82
6.2.2.	Boletines informativos.....	82
6.2.3.	Guía de profesionales.....	82
6.2.4.	Asesoría.....	83
6.2.5.	Clasificados.....	83
6.2.6.	Espacios Publicitarios.....	83
6.3.	Detalles técnicos .....	83
7.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	95
7.1.	Resultados de información de campo.....	95
7.2.	Resultados de uso de tecnología propuesta .....	103
8.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	105
8.1.	Análisis del negocio y su mercado.....	105
8.2.	Análisis de la propuesta del sistema de Información.....	107
8.3.	Análisis de la propuesta tecnológica.....	109
8.4.	Análisis del sistema de informático para la gestión ganadera .....	110
	CONCLUSIONES .....	113
	RECOMENDACIONES.....	115

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	117
ANEXOS.....	123

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Sistemas de información con base a la información que generan.....	23
2.	Modelo conceptual del procesamiento de información.....	24
3.	Muestra de sistemas transaccionales TPS.....	28
4.	Diagrama de interrelación de los MIS.....	29
5.	Diagrama de interrelación de los IIS.....	31
6.	Diagrama de interrelación de los DSS.....	33
7.	Diagrama de interrelación de los ESS.....	35
8.	Control de procesos de los ERP.....	38
9.	Diagrama interacción de los ERP.....	39
10.	Control de procesos de los SCM.....	42
11.	Diagrama de interacción de los SCM.....	42
12.	Pirámide de clientes.....	45
13.	Diagrama de CRM.....	46
14.	Diagrama de componentes de un CMS.....	50
15.	Diagrama de arquitectura de hardware y dispositivos de acceso.....	57
16.	Diagrama de comunicación de módulos del sistema de gestión.....	70
17.	Diagrama de comunicación centro de negocios ganaderos.....	81
18.	Componente de gestión financiera.....	84
19.	Componente de gestión de suministros.....	85
20.	Componente de gestión de ventas.....	85
21.	Componente de gestión de clientes.....	86
22.	Componente de gestión de producción.....	86
23.	Componente de gestión de informes.....	87
24.	Propuesta diagrama de entidad relación (actividades del negocio)...	90
25.	Propuesta diagrama clases (actividades del negocio).....	91

26.	Propuesta de diagrama de entidad relación (actividades ganaderas)	92
27.	Propuesta de diagrama de clases (actividades ganaderas).....	93
28.	Propuesta de diagrama de entidad relación (operatividad interna)....	94



## TABLAS

I	Productos generados por tipo de ganado.....	15
II	Actividad comercial según el tipo de ganado.....	54
III	Estimación de recursos para la fase de implementación.....	63
IV	Estimación de recursos a partir del lanzamiento.....	64
V	Programación de actividades.....	65
VI	Honorarios y costos.....	65
VII	Cobros mensuales por servicio.....	66
VIII	Estimación de tiempo para retorno de inversión.....	67
IX	Beneficios al incluir sistemas de la información en las diferentes áreas del negocio ganadero.....	68
X	Tipo de actividad realizada en fincas.....	96
XI	Elementos tecnológicos en las fincas de los ganaderos encuestados.....	97
XII	Nivel educativo de los trabajadores en las fincas de los ganaderos encuestados.....	98
XIII	Existencia de aplicación informática en las fincas de los ganaderos encuestados.....	99
XIV	¿Qué tipo de aplicación informática?.....	100
XV	Disposición de incorporar una aplicación informática.....	100
XVI	Tipo de control a incorporar en fincas de los ganaderos encuestados..	101



## GLOSARIO

<b><i>Open Source</i></b>	Se conoce así al software concebido para ser desarrollado y utilizado libremente.
<b>HTTP</b>	Acrónimo de <i>HyperText Transfer Protocol</i> , es el protocolo de transferencia de hipertexto. Define la sintaxis y significado de los elementos que se utilizan en la comunicación.
<b>Portabilidad</b>	Característica del software para funcionar independientemente de la plataforma en que se ejecute.
<b><i>Feedlot</i></b>	O corrales de engorde. Consiste en encerrar al ganado en corrales donde se alimentan en comederos.
<b>Hato</b>	Conjunto de animales de ganado.
<b>TI</b>	Tecnologías de la información.
<b>TPS</b>	Sistemas informáticos de procesamientos de transacciones.
<b>MIS</b>	Sistemas de información administrativa.
<b>IIS</b>	Sistemas de información financiera.

<b>DSS</b>	Sistemas de información al soporte de decisiones.
<b>ERP</b>	Sistemas de información de planeación de recursos empresariales.
<b>SCM</b>	Sistemas de información de gestión global de la cadena de suministros.
<b>CRM</b>	Sistemas de información de gestión de la relación con el cliente.
<b>CMS</b>	Sistemas de información de gestión de contenido.
<b>KM</b>	Gestión del conocimiento.

## **RESUMEN**

En este documento encontrará una descripción general sobre la propuesta de implementación de un modelo de negocio para la automatización informática de la gestión ganadera, y así incursionar en el mercado de la tecnología de la información en la región.

Los servicios y productos de tecnología están enfocados únicamente al sector ganadero; permitiendo ofrecer las herramientas informáticas especializadas, confiables, personalizables que soporten todo el proceso de la producción ganadera.

En el sector productivo ganadero, se puede observar la falta de herramientas tecnológicas que les permita hacer de su negocio una empresa que no solo ofrezca productos de calidad y uso eficiente de los recursos, sino también una herramienta estratégica para asegurar la continuidad del negocio.





## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se puede observar en el sector productivo ganadero la falta de herramientas tecnológicas que les permita hacer de su negocio una empresa que no solo ofrezca productos de calidad y uso eficiente de los recursos, sino también una herramienta estratégica para asegurar la subsistencia ante el competitivo mercado mundial al que inevitablemente lo arrastrará la globalización.

Contar con sistemas informáticos permitirá a los ganaderos el poder realizar las labores cotidianas de forma eficiente y exacta, permitiendo cumplir sus presupuestos de tiempo y recursos.

El control administrativo es vital para que cualquier empresa sea una empresa productiva, es de especial consideración el cambio de paradigma en las empresas tradicionalmente manejadas de forma rudimentaria la implementación de sistemas que brinde información veraz y efectiva para la toma de decisiones.



## **OBJETIVOS**

### **General:**

Describir los conocimientos y características fundamentales de un sistema de información que permita gestionar las actividades relacionadas a la administración ganadera.

### **Específicos:**

1. Diseñar un sistema informático orientado a un nicho del mercado que aún no ha sido acaparado por un proveedor de tecnología de la información en la región.
2. Identificar los elementos fundamentales de una aplicación Web que permita llevar el control y planificación de los procesos de gestión ganadera.
3. Analizar factores determinantes para la aceptación de una tecnología de la información en el sector ganadero.



## MARCO METODOLÓGICO

### Tipo de investigación

Este documento presenta un estudio de investigación tecnológica y tiene como objetivo la generación de conocimiento, plasmando las características fundamentales a considerar para la implementación de un sistema de la información con enfoque en la gestión ganadera. Una investigación tecnológica consiste en hacer operacionalmente realizables ideas que se sabe que físicamente o materialmente son verdaderas, en respuesta a una necesidad.

La investigación realizada es de tipo exploratorio y descriptivo; ya que con la información obtenida e investigada, se definió con más propiedad un modelo de sistema de información; y se determinaron los recursos tecnológicos y procesos administrativos necesarios.

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos realmente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación completa respecto a un contexto más particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias o sugerir afirmaciones o postulados. (Hernández, et al, 2006).

La investigación de carácter descriptivo busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe tendencias de un grupo o población. (Hernández, et al, 2006). Pretenden recoger información de manera independiente o conjunta sobre conceptos, se debe definir o al menos visualizar que se medirá (conceptos,

variables, componentes) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos. (Ibídem, 2006).

## **Diseño de investigación**

La metodología utilizada para esta investigación es de un diseño mixto (documental y de campo). Investigación documental, porque se hizo uso de lectura y consulta de libros, trabajos de estudios, investigaciones, revistas y sitios en línea que proveyeron del conocimiento e información base para fundamentar la investigación. Investigación de campo, porque se recolectaron datos directamente del lugar donde se desarrollan estas actividades.

## **Procedimiento metodológico**

Para el presente estudio de investigación, se utilizó principalmente el método de observación en sus tipos de investigación documental y observación de campo, siguiendo las fases:

- **Revisión documental**

- Ganadería
- Aplicaciones informáticas agropecuarias
- Referencia de otros países
- Otros estudios

- **Análisis de sistemas informáticos de gestión empresarial**

Investigación de tecnologías de la información potencialmente útiles en los sistemas web.



- **Observación de campo**

Observación no participativa de las actividades diarias de la gestión ganadera, recursos tecnológicos con los que cuentan; esto a realizarse en fincas pecuarias de personas afines a la actividad ganadera. Estas observaciones se tomarán en boleta diseñada para este efecto, identificando los elementos fundamentales del sistema de gestión ganadera.

- **Análisis de información**

Tabulada en hoja electrónica (Excel). Diseño del sistema de gestión ganadera y elaboración de conclusiones en base a los resultados obtenidos.

### **Instrumentos de recolección de información**

El método que se utilizó para la recolección de la información fue el inductivo-deductivo y fundamentado en la técnica de la encuesta y el instrumento, un cuestionario dirigido a los propietarios de negocios ganaderos. Este cuestionario fue complementado por un grupo de ganaderos con muchos años de experiencia en el negocio (en cualquiera de sus especializaciones) y que de forma periódica comparten experiencias y conocimientos para la mejora del negocio.

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario utilizar herramientas que permitieron recolectar el mayor número de información necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la problemática. Por naturaleza del estudio se requirió la recopilación documental, que se trata del acopio de los antecedentes relacionados con la investigación. Para tal fin se consultaron documentos escritos, formales e informales, también se usó la observación no participativa.



# 1. ANTECEDENTES

## 1.1. Ganadería en Guatemala

Tradicionalmente se conoce a Guatemala y la región centroamericana como una región eminentemente agrícola, es decir, que la economía se basa en actividades dedicadas a la agricultura y actividades dedicadas a la ganadería; con el pasar del tiempo estas actividades se han modernizado y tecnificado para la optimización de la producción.

El ganado bovino que abastece el mercado local para el consumo y procesamiento de productos lácteos, se encuentra en los departamentos de Escuintla, Alta Verapaz y Baja Verapaz (Enciclopedia de Guatemala, 2008).

Petén, Izabal y Santa Rosa, son actualmente los departamentos donde se produce en un mayor porcentaje carne vacuna, habiendo dejado en segundo plano departamentos como Escuintla y Suchitepéquez, considerando las grandes extensiones de tierra que en estos departamentos ahora se utilizan para producción de caña de azúcar. También se puede mencionar áreas del altiplano guatemalteco dedicadas a la crianza de ovejas para la producción de lana para textiles (Enciclopedia de Guatemala, 2008).

En los últimos años se han realizado inversiones en el sector ganadero de Guatemala por empresas internacionales, provocando un incremento en la demanda de producto bovino especialmente carne; no se pueden dejar de mencionar los tratados internacionales firmados en la región, al mismo tiempo de generar oportunidades a las empresas locales también demanda estándares

de calidad en la producción de productos alimenticios como carnes y derivados de lácteos.

## **1.2. Las TI en la gestión empresarial**

La tecnología constituye un factor que influye fuertemente en las características organizacionales de la empresa, toda empresa utiliza algún tipo de tecnología para realizar sus procesos y operaciones.

Es de gran importancia la utilización de la tecnología dentro de la organización que, como lo afirma Valor (2006): aquella organización que no tiene como hábito el uso e integración de tecnología de la información propicia un alto grado de dificultad en el proceso de actualización, pudiendo disminuir parcial o completamente la competitividad de la misma. (p.101).

Desde el apareamiento de la computadora las empresas las han utilizado para la efectiva utilización de tiempo y recursos; las computadoras se han introducido en casi todos los oficios, a menudo transformando la forma de realizarlos, cambio que también se manifiesta en el desenvolvimiento de quienes lo realizaban. La incorporación de nueva tecnología se puede atribuir a la necesidad de disminuir gastos, el sustituir procesos manuales o bien el sustituir tecnología existente que ya no cumpla con los requerimientos de la organización por una eficiente.

La incorporación y uso de tecnología de la información en los procesos medulares de la empresa implica la generación de los procedimientos para su utilización y de conciencia del valor que estas generan a la organización (Aguilera & Riascos, 2009).

Una integración tecnológica en la empresa implica un análisis organizacional de la empresa, para determinar los procesos que tendrán algún impacto con esta incorporación y la forma de adaptarlos a ésta, y un estudio tecnológico de las herramientas candidatas, para definir la que mejor se adapte a las condiciones que se presentan.

El insumo fundamental de todo sistema de la información son los todos los datos que al ser recopilados, almacenados, adaptados y presentados a los usuarios permiten generar valor para la toma de decisiones.

Según la CORPOICA (2002), la gestión de la información es la columna vertebral de los procesos de gestión empresarial. El ganadero, al disponer de información, puede comparar su producción, analizar situaciones, identificar y priorizar problemas, reconocer potencialidades y trazar estrategias para mejorar en forma permanente.

La incorporación de TI en las organizaciones se debe a la necesidad de competir de forma global en mercado, que llegar a ser únicamente un mercado local o bien a nivel mundial.

La utilización y aplicación de TI en el ámbito Ganadero se encuentran presente hace algunos años, en países como España, Estados Unidos, Uruguay, México, Argentina, New Zeland, entre otros referentes, siendo utilizados para la venta de carnes, subastas de ganado, obtención de equipos o herramientas mediante tiendas virtuales y registros ganaderos para diferentes certificaciones (Rodriguez, 2009).

Existen aplicaciones reconocidas a nivel mundial en el campo de la ganadería y se pueden mencionar: Vaquitec, Progan, Softhuella y GanSoft entre otros.

Vaquitec, *software* con características destacables en la gestión técnica de fincas bovinas: manejo de vacas y novillos, informes de producción, gestión de grupos, gestión de alimentación, personalización de informes entre algunas de sus características a considerar, implementado en España (Granda, Campaña & Díaz, 2014).

Progan, *software* con 17 años de experiencia en el área ganadera diseñado e implementado para el manejo de lotes de ganado bovino de todo propósito, diseñado de forma modular enfocado en tres áreas: Módulo Ganadero, Módulo de Administración y de Inventarios y Módulo de gestión de Nómina, implementado en Colombia (Granda et al., 2014).

Softhuella, *software* de administración de fincas de ganado bovino, tiene como característica fundamental el registro y seguimiento de todas las etapas de los animales, pudiendo generar reportes de productividad y trazabilidad, implementado en Argentina (Granda et al., 2014).

Gansoft, *software* para el control de lotes de ganado, que cuenta con las características de: multifinca, multiusuario, amplia gama de reportes, información histórica, soporte por internet y evaluación estadística, implementado en Venezuela (Granda et al., 2014).

El *Software* Ganadero SG, *Suite* Ganadera, sistema informático que está diseñado y desarrollado para los sistemas operativos Windows. Se considera una un sistema con arquitectura informática moderna, para que personas sin

necesidad de ser expertas en computadoras lo puedan utilizar de forma fácil y segura. El programa le permite manejar ganaderías de vacunos en las áreas de: Crianza, doble propósito, lechería y engorde (Granda et al., 2014).





## 2. JUSTIFICACIÓN

En el presente trabajo de investigación pertenece a línea de investigación del uso de sistemas de ingeniería avanzada para impulsar los negocios, esto debido a que el estudio propone la implementación de un sistema de información para la administración de las actividades generales del negocio ganadero, considerando fundamental la utilización de sistemas informáticos en las gestiones de administración.

Atender un negocio de ganadería ya sea general o especializado, implica la realización de actividades inherentes a la ganadería que en la actualidad se programan, realizan y evalúan de forma artesanal, entre los que se encuentran la alimentación, administración de medicamentos, manejo del hato, administración de potreros y el capital, entre otras.

Este documento contiene un estudio para generar conocimiento, que tiene como objetivo plasmar las características fundamentales a considerar en un sistema de la información, para brindar a los ganaderos una herramienta informática adecuada para la gestión de las actividades antes mencionadas.

Se presenta una descripción general sobre la implementación de un modelo de sistema de la información que permita la utilización de tecnología de la información, así como del control y seguimiento que los procesos administrativos en la industria pecuaria los requieren.

Son estas herramientas informáticas las que conllevan a maximizar el rendimiento de las organizaciones por medio de una eficiencia operativa que se alcanza con la utilización de la información como una estrategia, ya que el fin de

la información estratégica, es poseer la información necesaria sobre los factores que a la empresa le son de importancia, para conocer la situación global de la empresa frente a la competencia, y actuar con base a estos para obtener beneficios.

### **3. ALCANCES**

El presente estudio de investigación presenta una propuesta de un modelo de sistema informático para la administración de las actividades que se realizan en la ganadería bovina de Guatemala. En ese sentido, es preciso aclarar algunos términos que se utilizarán. Se considera a la ganadería como el oficio que se ocupa de la cría y explotación de los animales domésticos; es una actividad económica de origen muy antiguo que consiste en la crianza de animales para su aprovechamiento (Gispert, 2002).

Se llama ganado a todos los animales que el hombre explota con fin de lucro, pero sin ninguna duda los animales con más importancia históricamente y económicamente son los que pertenecen a la ganadería bovina, ovina y porcina. Entendiendo para este estudio como ganado esencialmente al bobino o vacuno, pero posible de extender al ganado caprino, ovino y porcino.

Se considera que la sistematización, consiste en identificar y definir proceso y/o procedimientos administrativos y/o de operación, fundamentales en el negocio de la ganadería, con el propósito de implementar en un sistema informático. También los conceptos de sistemas informáticos altamente reconocidos y utilizados dentro organizaciones y empresas que les facilitan la administración y control de los diferentes procesos y/o procedimientos del negocio.

Para implementar un sistema de información que integre las actividades de la ganadería, es necesario considerar los aspectos tecnológicos con los que se cuentan en la ubicación de las operaciones ganaderas, la factibilidad de

obtenerlas y la disposición de los dueños del negocio en incorporarlas; esto se podrá deducir por la obtención de mediciones de estos datos.

Técnicamente encontrará una propuesta de plataforma informática capaz de brindar el soporte tecnológico necesario para la implementación del sistema de gestión ganadero, orientado a un funcionamiento web; así como los módulos fundamentales para la gestión de actividades ganaderas.

El estudio es exploratorio, ya que generará conocimiento sobre aplicativos informáticos sobre la gestión ganadera. Por este motivo y con el propósito de fundamentar este emprendimiento, se realizó un análisis del negocio ganadero en Guatemala, el análisis de sistemas de la información ya utilizados en la gestión organizacional y la recopilación de actividades ganaderas de los propios actores del negocio.

Esta información permitirá plasmar una propuesta del sistema de gestión ganadera, que permita el control de las variables cuantitativas como bienes de inventario, flujo de efectivo, pago de salario, número de animales, control de potreros, proveedores y acreedores; permitiendo ofrecer las herramientas informáticas especializadas, confiables, personalizables que soporten los procesos administrativos y operativos de la gestión ganadera.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. Ganadería**

#### **4.1.1. Definición**

La actividad ganadera conocida como ganadería consiste en la crianza y producción de los animales; es una actividad económica de origen muy antiguo que consiste en la crianza de animales para su aprovechamiento (Gispert, 2002). Dependiendo de la especie animal utilizada, se obtienen diferentes productos derivados, como la carne, la leche, los huevos, los cueros y la lana, entre otros.

Existe una gran variedad de animales utilizados como ganado, desde los conejos hasta las abejas. Dependiendo de la localidad y en algunos casos de la cultura y tradiciones también ganan importancia algunas razas, pero sin ninguna duda los animales con más importancia históricamente y económicamente son los que pertenecen a la ganadería bovina, ovina y porcina.

Todas las especies de animales utilizadas para la ganadería comparten actividades básicas (alimentación, reproducción, salubridad, etc.) y también cada especie tiene características propias y únicas, de las cuales dependerá su gestión para una correcta explotación productiva.

#### **4.1.2. Realidad ganadera en la región**

La actividad ganadera en la región centroamericana aún se realiza en un alto grado con metodologías y actividades artesanales, debido al desconocimiento de los ganaderos tradicionales de tecnologías que pueden ser utilizadas para optimizar los procesos del negocio.

Esto ha provocado que el negocio ganadero aunque genera siempre una rentabilidad a los propietarios, suele hacerlo en tiempos a largo plazo o bien de una forma desorganizada que no permite cuantificar correctamente el desempeño contable y por lo tanto, genera la descompensación del negocio de forma periódica.

Muchas de las grandes extensiones de tierra han dejado de ser potreros de ganado para convertirse en áreas de siembra de alta explotación, esto debido a la facilidad con que esas empresas logran gestionar este valioso recurso.

Esta migración de actividades agropecuarias ha provocado que los que anteriormente eran considerados negocios ganaderos medianos, sean ahora el soporte de la actividad en la región; pero también brinda una interesante oportunidad a aquellos ganaderos que logren optimizar sus recursos y hacer de su actividad ganadera una empresa altamente rentable.

Como en toda actividad productiva, las complicaciones se presentan proporcionalmente al tamaño del negocio, pero la optimización de un negocio sin importar su tamaño puede generar un crecimiento del mismo; en la actualidad encontramos una aplicación de metodologías no óptimas en la ganadería.

En la actualidad existen extensiones de tierra dedicadas al crecimiento de pastos que están siendo mal administradas, éste recurso se podría aprovechar de mejor forma porque podría introducir no solamente tecnologías agropecuarias (mejores semillas, agua potable para riego, etc.) sino también tecnología de la información que permitan una correcta distribución con base a recursos y estrategias (rotaciones planificadas, sistemas geo referenciales, control animal individual con GPS, etc.).

También se puede mencionar el inadecuado o inexistente seguimiento al proceso reproductivo del ganado, el cual en muchas ocasiones por descuidos y un mal control se pierden oportunidades de crecimiento del hato y por lo tanto, también un incremento en el ingreso.

No todos los problemas de la ganadería se derivan del recurso de la tierra, también aquellos en los que se utiliza métodos de corrales o razas que no requieren del pastoreo extensivo presentan inconvenientes de operación o administrativos.

No proveer de los suplementos alimenticios de una forma correctamente racionada y en el momento adecuado, generará una baja en la producción de productos derivados de la raza del ganado, por ejemplo, de leche en los hatos lecheros, lo que implica una merma en la materia prima para todos sus derivados.

Es importante mencionar que en la región existe una diversidad de climas y disponibilidad de recursos que se adecuan y facilitan la posible especialización de la ganadería y sus productos derivados, necesitando únicamente un adecuado control por medio de la aplicación de técnicas, metodologías y tecnología actualizada.

Estos son algunos casos de la falta de control y seguimiento, que se presentan en la mayoría de negocios ganaderos y que involucra a las actividades ganaderas fundamentales; que al no contar con un sistema de información integral no permite al ganadero una optimización de procesos y desde luego no permite incrementar las utilidades del negocio.

#### **4.1.3. Industria Ganadera**

Los animales en una industria ganadera son alimentados para producir, no sólo para mantenerlos vivos y sanos. Alimentar a los animales de granjas o fincas, tiene como finalidad maximizar el rendimiento de los productos que de cada raza de ganado puede generar.

Desde tiempos muy remotos, la ganadería ha proporcionado alimentación al hombre, se ha podido observar una evolución en la relación con el ganado y especialmente con el aprovechamiento de sus productos, permite al ganadero aprovechar su piel, carne y encontrando en ciertas razas de animales un magnífico alimento en su leche.

La industria ganadera provee de comida, bebida, pieles, genera insumos para ropa y accesorios (lana, cuero, cepillos, etc.), la grasa se aprovecha para la fabricación de jabones y se aprovecha como insumo para otros productos también industrializados.

La meta de la industria ganadera moderna es el aprovechamiento tecnológico al alcance, utilización de técnicas y métodos que les permita explotar al máximo los recursos, para lograr una mejora continua. Según el tipo de ganado, se pueden producir uno o varios productos como se puede observar en la siguiente tabla:



Tabla I. **Productos generados por tipo de ganado**

<b>Ganado</b>	<b>Carne</b>	<b>Leche</b>	<b>Crianza</b>	<b>Piel</b>	<b>Lana</b>
<b>Bovino</b>	Si	Si	Si	Si	No
<b>Porcino</b>	Si	No	Si	No	No
<b>Caprino</b>	Si	Si	Si	No	No
<b>Ovino</b>	Si	No	Si	No	Si

Fuente: elaboración propia.

**Carne:** La producción de carne en la ganadería es conocida en la región con el nombre de “engorde” y consiste en dar un alimento adecuado para el crecimiento del ganado, que le brinde los recursos necesarios para alcanzar un alto promedio de peso para su venta en el menor tiempo posible (Gispert, 2002).

Se consideran otras características sobre este tipo de ganado, estas características van orientadas hacia la calidad de la carne que se produce, que puede ser una ventaja competitiva para la empresa. Esta característica de calidad de la carne lleva además de las actividades propias de la engorda, el manejar los factores genéticos del ganado.

**Estabulación:** Esta actividad es la que se realiza en corrales y se le conoce también como “*feedlot*”; consiste en encerrar al ganado en corrales, donde la alimentación es constante y pocas veces salen a los potreros, permanecen en el corral hasta estar terminados (llegar al peso adecuado para su venta).

Esta actividad se realiza con el propósito de minimizar el tiempo necesario para llevar a un animal a un punto de venta; esta alternativa es utilizada por ganaderos que no tienen una gran extensión de territorio y que pueden

suministrar por medio de productos del agro u otros el alimento necesario para el ganado (Gispert, 2002).

Entre las actividades básicas que realizan para esta ocupación se puede mencionar:

- Control del suministro de alimentos.
- Control de la ganancia de peso.
- Control Médico.
- Control de compras y ventas del ganado.

**Pastoreo:** El objetivo es el mismo que el engorde en corral, con la diferencia que para esta actividad es necesaria una extensión de tierra considerable y donde el alimento del ganado no se le es proporcionado, sino que el ganado lo consume en los potreros de pasturas (Gispert, 2002).

En el engorde a pastoreo normalmente los tiempos para llevar un animal a peso ideal para venta se incrementan, pero de igual forma las actividades relacionadas son menos frecuentes y críticas; pero también se realizan otras actividades que requieren la utilización de recursos.

Entre las actividades básicas que realizan para esta ocupación se pueden mencionar:

- Control del manejo de potreros.
- Control de la ganancia de peso.
- Control Médico.
- Control de compras y ventas del ganado.

**Crianza:** Consiste en mantener un grupo de animales de forma saludable para que puedan reproducirse e ir aumentando la cantidad de animales que conforman el hato. El objetivo es producir crías con características específicas según la finalidad de la raza llevando un control genético en su reproducción (Gispert, 2002).

Estas crías son vendidas cuando llegan a una edad adecuada, a otros ganaderos o se dejan en la finca productora para reemplazo de las que se vallan a desechar.

Entre las actividades básicas que realizan para esta ocupación se encuentran:

- Control genético del hato
- Control Periodizad de disposición
- Control médico
- Control del manejo de potreros

**Lechero:** Consiste en mantener un hato de hembras con el propósito de explotar la producción de leche que cada una de ellas produce. El generar producto de calidad (leche) es consecuencia de una adecuada alimentación, un exacto control genético y de un eficiente seguimiento de los tiempos de celos y partos (Gispert, 2002).

Entre las actividades básicas que realizan para esta ocupación se pueden mencionar:

- Control de la producción de leche
- Control genético del hato
- Control de periodicidad de disposición
- Control médico
- Control del manejo de potreros
- Suplementación de alimentos

#### **4.1.4. Actividades de gestión ganaderas**

Las actividades de la gestión ganadera son todas aquellas labores que se requieran para garantizar el funcionamiento de la finca (dependiendo su actividad), orientadas a cumplir el objetivo del negocio (Gispert, 2002). A continuación se mencionan algunas de las actividades fundamentales:

**Manejo de potreros:** Consiste en elaborar la forma de distribución y uso del territorio destinado para el pastoreo; con el propósito de mantener un su mayor porcentaje la rentabilidad del recurso.

**Manejo de hato:** Son las buenas prácticas utilizadas para la interrelación con el bien fundamental de una finca, su ganado. Encontrará aquí diferentes variantes y áreas a cubrir dependiendo del tipo de ganado, la alimentación, reproducción, trazabilidad, etc.

**Bodega:** En todo negocio es necesario tener los recursos necesarios en el momento preciso de su uso (medicamentos, químicos, herramientas, etc.), por lo que contar con un inventario con disponibilidad es fundamental.

**Planilla:** Como en toda empresa, el recurso fundamental es el humano, y llevar un control exacto de pagos, responsabilidades y disponibilidad garantiza la realización de las actividades del negocio.

**Salubridad ganadera:** Tener el correspondiente registro de salud de cada uno de los integrantes del hato, como su descendencia genética, facilita la toma de decisiones en el proceso de mejora continua de los productos generados en el negocio ganadero.

**Compra/Venta:** Es fundamental para el propietario del negocio, controlar en tiempo real y con exactitud los ingresos y egresos del negocio. Esto permitirá realizar incrementos o disminución de actividades en el proceso de producción del negocio.

#### **4.1.5. Ganadería en Guatemala**

Tradicionalmente se conoce a Guatemala y la región centroamericana como una región eminentemente agrícola, es decir, que la economía se basa en actividades dedicadas a la agricultura y actividades dedicadas a la ganadería; con el pasar del tiempo estas actividades se han modernizado y tecnificado para la optimización de la producción.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y la FAO, publicaron datos donde se considera a Guatemala como el tercer productor de carne bovina de la región centroamericana; con una tasa creciente pero muy estática.

El ganado bovino que abastece el mercado local para el consumo y procesamiento de productos lácteos, se encuentra en los departamentos de Escuintla, Alta Verapaz y Baja Verapaz (Enciclopedia de Guatemala, 2008).

Petén, Izabal y Santa Rosa, son actualmente los departamentos donde se produce en un mayor porcentaje carne vacuna, habiendo dejado en segundo plano departamentos como Escuintla y Suchitepéquez, considerando las grandes extensiones de tierra que en estos departamentos ahora se utilizan para producción de caña de azúcar. También se puede mencionar áreas del altiplano guatemalteco dedicadas a la crianza de ovejas para la producción de lana para textiles (Enciclopedia de Guatemala, 2008).

Últimamente se han realizado inversiones en el sector ganadero de Guatemala por empresas internacionales, que provocan un incremento en la demanda de producto bovino especialmente carne; no se pueden dejar de mencionar los tratados internacionales firmados en la región, al mismo tiempo de generar oportunidades a las empresas locales también demanda estándares de calidad en la producción de productos alimenticios como carnes y los derivados de lácteos.

## **4.2. Sistemas informáticos de gestión de negocios**

### **4.2.1. Organizaciones actuales**

Las organizaciones modernas se caracterizan, por estar en constante evolución, con cambios relativamente rápidos, esto se debe al progreso tecnológico, junto con el carácter abierto de las economías y globalización (Aguilera & Riascos, 2009.).

Toda empresa es diferente en negocio, estructura, tamaño, procesos operativos y condiciones internas, pero todas deben optimizar el uso de sus recursos y simplificar sus operaciones.

La estructura organizacional de la empresa debe ser más dinámica y flexible, que brinde a ésta la capacidad de realizar cambios económicos, sociales, estratégicos e internos, que le permitan mantenerse en el mercado y generar utilidades (Aguilera & Riascos, 2009.).

Se debe mantener en la empresa un desarrollo organizacional adecuado, que permita la actualización, activación y renovación de la misma, mediante recursos técnicos y humanos, utilizando sus procesos con el fin de producir resultados para cumplir objetivos.

Goodstein, Nolan y Pfeiffer (1998), expresan que también “es necesaria una planeación estratégica que permita a la organización mantener las ventajas competitivas y la capacidad de adaptarse a las circunstancias que se presenten, para determinar los cursos de acción más convenientes para el cumplimiento de las metas”.

#### **4.2.2. El valor de la información en las empresas**

La administración de la información que cada vez aumenta en tamaño y diversidad dentro de las organizaciones, y que puede ser recopilada de múltiples fuentes y formatos para su productiva utilización debe ser ordenada, analizada y manipulada para obtener un valor agregado, es un factor crítico de la empresa.

Gran parte del éxito empresarial de una organización se asocia íntimamente con la capacidad de administrar productivamente la información, con el propósito de obtener ventajas competitivas en diferentes áreas y procesos de la organización, a través del conocimiento del estado interno de la empresa.

Si la información de una empresa no es administrada adecuadamente y no está disponible para utilizarla en el momento apropiado, pierde todo valor en el proceso de toma de decisiones. Es por esta razón, que una empresa u organización utiliza procesos y herramientas que les permitan obtener y manejar estos datos.

Son estas herramientas informáticas las que conllevan a maximizar el rendimiento de las organizaciones, por medio de una eficiencia operativa que se alcanza con la utilización de la información como una estrategia, pues el fin de la información estratégica es poseer la información necesaria sobre los factores que a la empresa le son de importancia, para conocer la situación global de la empresa frente a la competencia, y actuar con base a estos para obtener beneficios.

#### **4.2.3. Sistemas informáticos**

Actualmente, toda la información necesaria para el buen funcionamiento de una empresa, se obtiene del sistema de información, por este motivo los sistemas informáticos se han convertido en una herramienta indispensable; gracias a la capacidad de almacenar y procesar información en grandes cantidades, brindando información veraz y oportuna para la toma de decisiones.

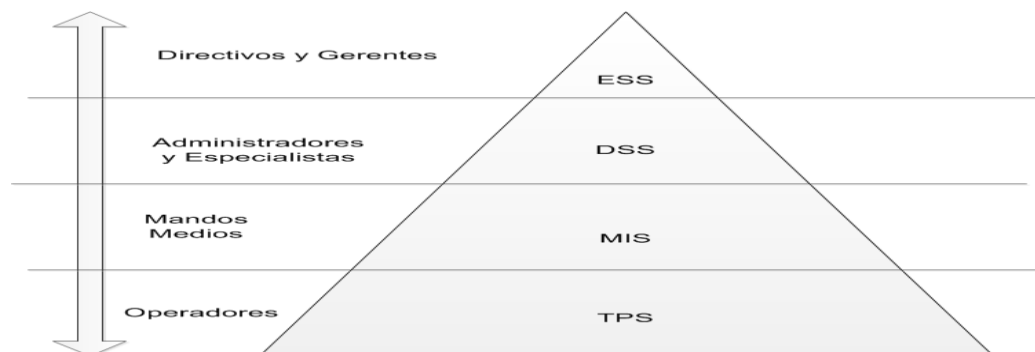


Los sistemas informáticos son más comunes y fáciles de utilizar en la actualidad, porque brindan flexibilidad para la adaptación a la organización y sus integrantes. De incorporarse de forma adecuada puede agilizar los procesos internos y externos generando ventajas competitivas y optimización operacional (De Pablos, 2006).

Existe una gran variedad de sistemas informáticos que se pueden implementar en una organización, desde los realizados a la medida hasta sistemas de integración que obligan a la organización a adaptarse a su forma de funcionar. Por este motivo también existen varias formas de catalogarlos (por la información que generan, por la tecnología que utilizan, por el objetivo que persiguen, etc.)

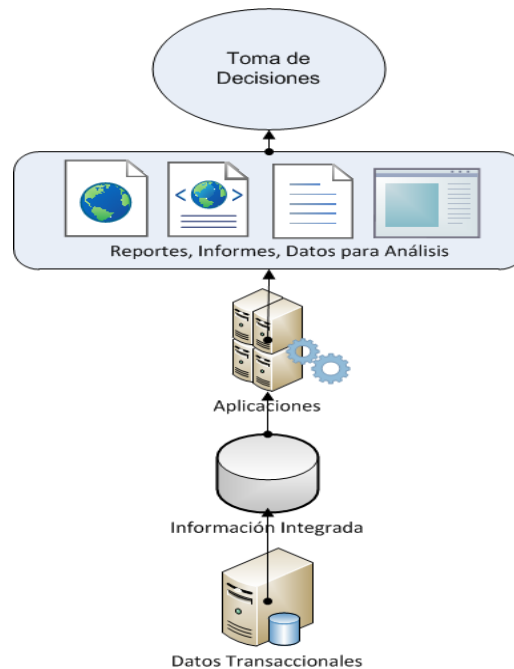
A continuación se presentan la Figura 1, una clasificación de los sistemas informáticos con base a la información que genera y que la persona la utiliza basado al modelo de Russell L. Ackoff, y en la Figura 2, el modelo conceptual del procesamiento de la información para su utilización para la toma de decisiones:

Figura 1. **Sistemas de información con base a la información que generan**



Fuente: Modelo piramidal basado al modelo de Russell L. Ackoff.

Figura 2. **Modelo conceptual del procesamiento de información**



Fuente: elaboración propia.

## Componentes tecnológicos de los sistemas informáticos

Los sistemas de información comparten en la mayoría de los casos infraestructura tecnológica, quizá en algunos casos sea necesario personalizar alguno de los recursos informáticos, para optimizar funcionamiento de algún sistema en particular.

Entre los componentes se encuentran, según Cohen y Asín (2000):

- *Hardware*: conjunto de elementos tangibles que constituyen dispositivos electrónicos (ejemplos, una computadora, un servidor, un cable de red, etc.).

- *Software*: conjunto de programas que permiten realizar determinadas tareas en un dispositivo electrónico.
- Dispositivos de entrada y salida: son todos aquellos medios que permiten el ingreso de datos al sistema para su almacenamiento y manipulación; y todos aquellos medios por los que el sistema presenta o brinda información a los usuarios. El principal dispositivo de entrada y salida es el computador que por medio de pantallas, programas o formularios permite a los usuarios el ingreso de datos; también pueden existir recopilación de información con cierta automatización como los son procesamiento de hojas de cálculo, por lotes de archivos, servicios web y también con el uso de algún dispositivo periférico para facilitar la actividad como lo son los lectores de código de barras, lectores de chips de identificación. Los dispositivos de salida normalmente son recursos como los informes, archivos, presentación de gráficas, etc., en sí información procesada para toma de decisiones.
- Repositorios de almacenamiento: o mejor conocidos como bases de datos, también pueden pertenecer a este tipo de componentes bases de conocimiento y *datawarehouse*, entre otros. El objetivo de este tipo de componentes es almacenar datos para ser los proveedores, para la manipulación y análisis por medio de aplicaciones.
- Redes de comunicación: son aquellos dispositivos de telecomunicación a través de los cuales los sistemas de información transmiten información hacia otros dispositivos.
- Aplicaciones: soluciones de *software* que se especializan en la realización de una variedad de actividades con interfaces de interacción con el usuario.

#### **4.2.3.1. Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)**

Este sistema es el de mayor importancia en una organización, porque tiene como objetivo, mejorar las actividades rutinarias de la empresa y de las que depende toda la organización.

Una transacción es cualquier actividad de importancia en la organización, como la facturación, realización de nómina, pago de cuentas, etc. Estos sistemas brindan velocidad, exactitud, haciendo eficientes estas actividades.

El objetivo fundamental de estos sistemas es apoyar las tareas a nivel operativo; tienen una alta demanda de entrada y salida de información, realizando cálculos o procesos simples o poco complejos. Estos sistemas generan grandes volúmenes de información para su posterior utilización (O'Brien, 2005).

Según O'Brien J. A. (2005), entre las características de este tipo de sistemas están:

- Respuesta rápida: el tiempo total para realizar la tarea o actividad desde su inicio hasta su finalización debe ser mínimo (segundos).
- Fiabilidad: las operaciones se realizan con una certeza total y de no realizarse el tiempo de recuperación del sistema es mínimo, con un proceso de recuperación de fallos.

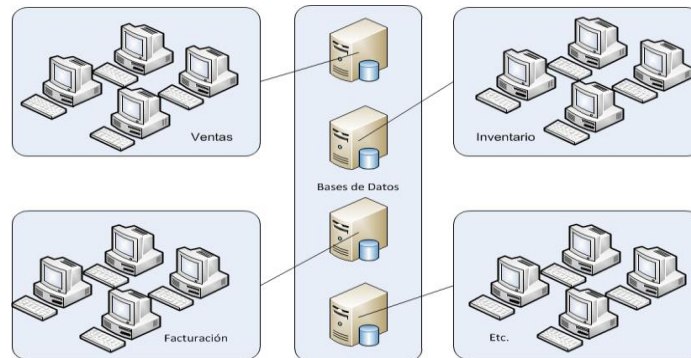
- Inflexibilidad: esto hace referencia a que todas las transacciones del mismo tipo se realizarán de la misma forma y los casos de excepción serán casi inexistentes.
- Procesamiento controlado: cada usuario únicamente podrá realizar las operaciones que le fueron asignadas según su responsabilidad y/o rol.

Entre los sistemas TPS existentes se pueden mencionar como ejemplo:

- Skynet: administración de contabilidad, *Open Source*.  
<http://skynetgroup.org/>.
- *Software* Contable Ciad: administración de contabilidad, *Open Source*.  
<http://www.infoelect.org/>.
- ContaFac: administración almacén y facturación, Licencia Propietaria.  
<http://www.metroweb.es/contafac/>.
- NominaPlus: gestión de nóminas, *Open Source*.  
<http://www.sage.es/software/laboral/pequena-empresa/sage-nominaplus>.

La Figura 3 muestra los sistemas transaccionales de ventas, inventario y facturación, que solo son ejemplos de los diferentes sistemas que se utilizan a un nivel más general de recopilación de información y que requieren un almacenamiento de todas las operaciones.

Figura 3. **Muestra de sistemas transaccionales TPS**



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos en estos sistemas son: los dispositivos de entrada y salida (especialmente de entrada), repositorio de almacenamiento masivo, red de comunicación y aplicaciones de recopilación de datos. Se tiene como objetivo fundamental el almacenar en el repositorio toda transacción realizada en la organización.

#### 4.2.3.2. **Sistemas de información administrativa (MIS)**

Estos sistemas brindan apoyo a los administradores en la toma de decisiones y resolución de problemas, por medio de información pasada, presente o proyecciones, relacionada con las operaciones internas con el propósito de cumplir con los objetivos organizacionales (Gastélum, 2005).

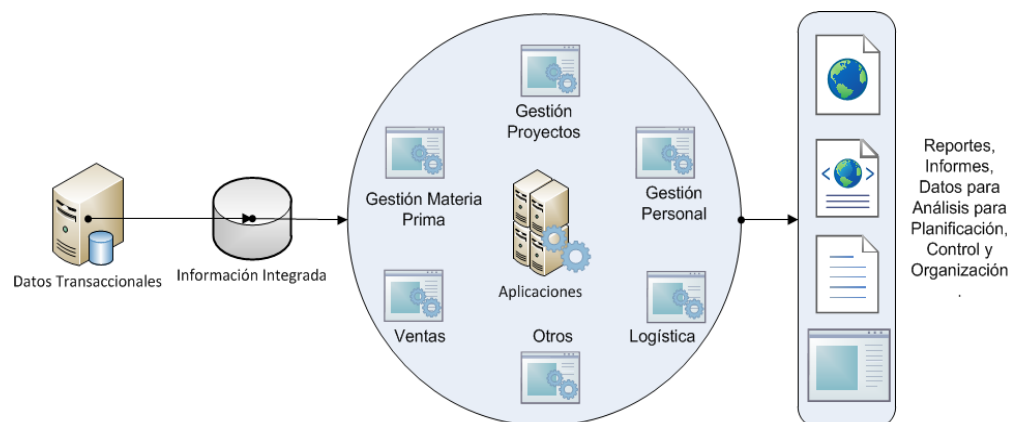
La toma de decisiones estructuradas brinda al administrador el conocimiento necesario de los factores que deben considerarse y las variables con influencia significativa sobre el resultado de la decisión. Estos factores y variables son plasmados en informes generados con base a la información almacenada normalmente por sistemas de procesamiento de transacciones.

Estos sistemas resumen e informan sobre las operaciones básicas de la empresa y utiliza los datos recolectados por los sistemas de procesamiento de transacciones, por medio de reportes periódicos, es decir, brindan información sobre una variable o condición previamente establecida y que ya posee un procedimiento establecido para su definición. Como ejemplo de este tipo de sistemas, se encuentran los siguientes:

- Coopworks: sistema de información financiera y de gestión de miembros para las asociaciones de agricultores, cooperativas agrícolas, Licencia *Open Source*. <http://sourceforge.net/projects/coopworks/?source=directory>.
- OrangeHRM: sistema de gestión del recurso humano, Licencia *Open Source*. <http://www.orangehrm.com/>.

En la figura 4, se muestra un diagrama conceptual de la forma de interacción de los sistemas de información administrativa con los diferentes recursos informáticos para generación de información, para su respectivo análisis.

Figura 4. **Diagrama de interrelación de los MIS**



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos de estos sistemas son: los dispositivos de entrada y salida (especialmente de salida, reportes, informes, datos para análisis, etc.), repositorio de almacenamiento masivo, red de comunicación y aplicaciones de generación de información. Se tiene como objetivo fundamental el presentar o brindar información procesada a los usuarios.

#### **4.2.3.3. Sistemas de información financiera (IIS)**

La función fundamental del área financiera es el administrar los activos de la organización, con el propósito de maximizar su rendimiento. Por lo que las áreas financieras y/o contables requieren de información para la toma de decisiones.

La estructura de estos sistemas se basa en la información de las áreas de producción y finanzas de la empresa. No soporta el manejo de toma de decisiones, solo proporciona esta información a la persona responsable para que estos determinen las directrices a seguir (Cohen & Asín, 2000).

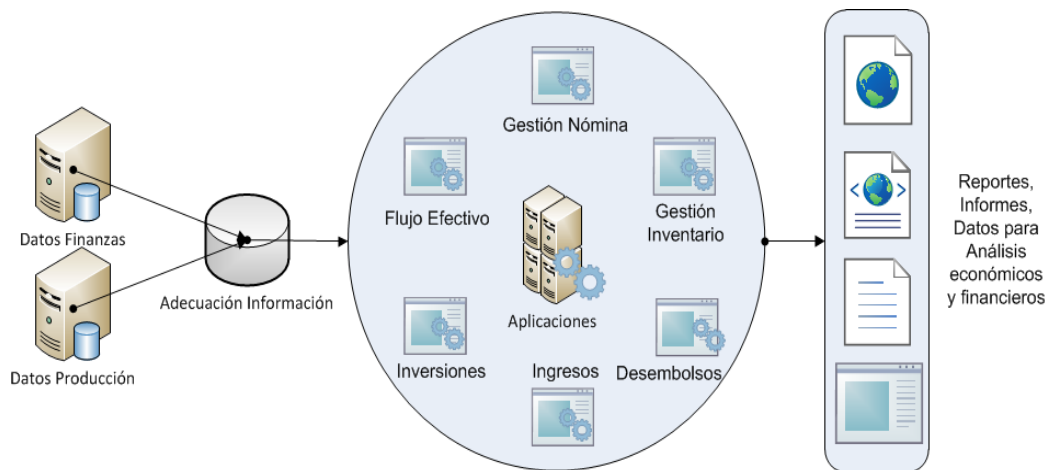
Estos sistemas manejan información sobre:

- Flujo de efectivo
- Inversiones
- Ingresos
- Desembolsos
- Nómina
- Depreciaciones
- Inventarios



Estos sistemas brindan información a los altos mandos para planes de inversión a largo plazo y sus respectivos pronósticos de desempeño; a los mandos medios y de operación para el control financiero y actividades financieras y contables inmediatas (sueldos, pago a proveedores, caja, cuentas por cobrar, etc.); esta información se presenta por informes, reportes y datos para análisis como se muestra en la figura 5.

Figura 5. **Diagrama de interrelación de los IIS**



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos de estos sistemas son: los dispositivos de entrada y salida (especialmente de salida, reportes, informes, datos para análisis, todos de información financiera), repositorio de almacenamiento masivo (utilización de datos de las áreas de finanzas y producción), red de comunicación y aplicaciones de generación de información. También se tiene como objetivo fundamental presentar o brindar información financiera procesada a los usuarios.

#### **4.2.3.4. Sistemas de soporte de decisiones (DSS)**

Estos sistemas proporcionan información relevante para la toma de decisiones semiestructuradas, es decir, decisiones en las que no existen procedimientos claros para tomarlas y no se pueden identificar todos los factores que la afectan. Decisiones con alto grado de incertidumbre en el ambiente con un tiempo restringido (Cohen & Asín, 2009).

Brindan la información por medio de la generación y evaluación de diferentes alternativas o escenarios mediante el empleo de modelos y herramientas informáticas. Estos modelos permiten hacer una predicción de resultados de un problema con base a ciertos datos de entrada.

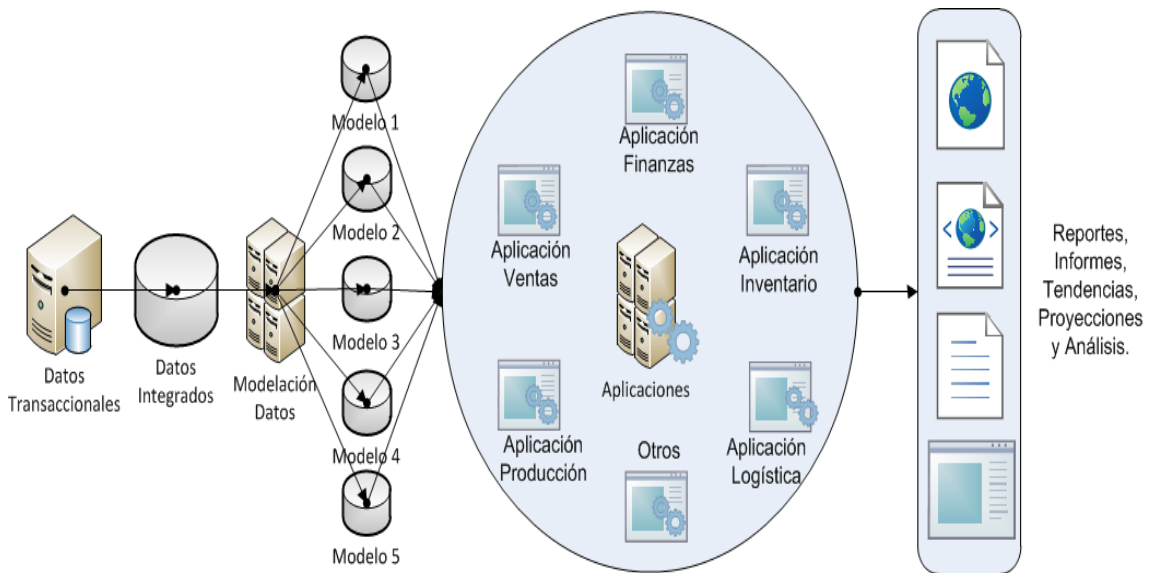
Estos sistemas también proveen de según Cohen y Asín (2009) de:

- **Proyecciones:** plasman un pronóstico de lo que puede ocurrir en el futuro con base a un análisis estadístico.
- **Tendencias:** permite evaluar el comportamiento de alguna variable en el tiempo con base a información pasada.
- **“Y si sucede”:** presenta análisis prospectivos de un indicador en relación al cambio de una o varias variables.

Se considera como valor agregado pero fundamental establecer diferentes escenarios y modelos, con base a diferentes entradas o comportamientos de las variables.

La interrelación de los sistemas de soporte de decisiones con los recursos informáticos para la aplicación de modelos o condiciones variables y así proporcionar información (véase la figura 6).

Figura 6. **Diagrama de interrelación de los DSS**



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos de estos sistemas son: los dispositivos de entrada y salida (especialmente de salida, reportes, informes, datos para análisis, tendencias, proyecciones), repositorio de almacenamiento personalizados (bases de datos especializadas según el modelo y/o variables y utilizando como fuente de datos las bases de datos generales), red de comunicación y aplicaciones de generación de información. Además, se tiene como objetivo fundamental presentar o brindar información procesada a los usuarios.

Entre los productos que se encuentran en el mercado:

- EGADSS: Brindar la gestión de pacientes en un punto de acceso específico de atención, por medio de recordatorios de recordatorios, con el fin de ayudar a los médicos proporcionan atención de alta calidad; diseñado para trabajar en conjunto con el registro médico electrónico (EMR). Licencia *Open Source*. <http://sourceforge.net/projects/egadss/?source=directory>.
- *Priority Estimation Tool* (PriEsT): es una herramienta de análisis de decisión basado en *Analytic Hierarchy Process* (AHP), que proporciona un marco global para los problemas de decisión. Licencia *Open Source*. <http://sourceforge.net/projects/priority/?source=directory>.
- ARTUS: Tableros de control administrativo y análisis a la medida, analiza, proyecta y optimiza. Licencia Propietaria. <http://www.bitam.com/artus.php>.
- ERGO: es un sistema independiente de soporte para la toma de decisiones (DSS) diseñado para ayudar a empresas a simplificar cualquier tipo de decisión compleja. Licencia Propietaria. <http://www.technologyevaluation.com/>.

#### **4.2.3.5. Sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS)**

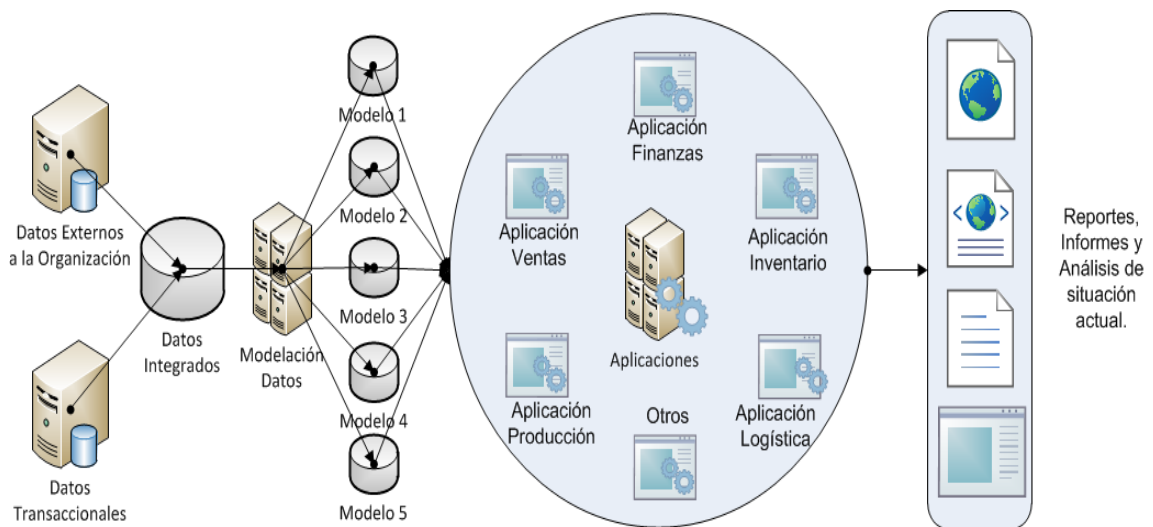
El concepto de un sistema de apoyo a ejecutivos y un sistema de soporte de decisiones es bastante similar, ya que se puede encontrar como una variable extra en los sistemas de apoyo a ejecutivos; también se procesa información externa a la organización.

Se puede definir, según Cohen y Asín (2009), como sistemas de información que provee acceso fácil a información interna y externa al negocio, con el fin de dar seguimiento a factores críticos. Al igual que los DSS brinda

información para la toma de decisiones en situaciones no rutinarias que requieren de una evaluación y comprensión.

La información que brindan se enfoca en la situación actual y deja de lado sus proyecciones o escenarios futuros. En la figura 7, se muestra el modelo de funcionamiento de estos sistemas:

Figura 7. Diagrama de interrelación de los ESS



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos de estos sistemas son: los dispositivos de entrada (recopilación de información externa a la organización por medio de hojas de datos, servicios web, etc.) y salida (reportes, informes, datos para análisis, tendencias, proyecciones), repositorio de almacenamiento personalizados (bases de datos especializadas según el modelo y/o variables, utilizando como fuente de datos las bases de datos generales), red de comunicación y aplicaciones de generación de información. El objetivo fundamental es presentar o brindar información procesada a los usuarios.

#### **4.2.4. Sistemas de gestión empresarial**

Debido al aislamiento de la información e independencia de los distintos departamentos de las organizaciones, se busca un sistema informático que proporcionará control total de la empresa. Este control consiste en acoplar las diferentes áreas y departamentos de la empresa con el objetivo de comunicarse entre sí y monitorear todas las operaciones necesarias para la generación de utilidades.

Los sistemas informáticos deben proveer a la empresa el acceso inmediato a la información de los inventarios, procesos de producción y hacer eficiente la utilización de recursos, así como también de información de la situación actual de la empresa, para la toma de decisiones estratégicas que le permitan mantenerse según las reglas del mercado.

Este acoplamiento conduce a que los sistemas se orienten a los procesos de negocio de las empresas; sin embargo, genera generando un flujo de información automatizada y confiable entre los procesos críticos, por medio de módulos funcionales.

##### **4.2.4.1. Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales (ERP)**

Los sistemas ERP (por sus siglas en inglés *Enterprise Resource Planning*) representan el concepto de una herramienta de *software* enfocada en la gestión empresarial de la organización.

El objetivo fundamental es el optimizar todos los recursos disponibles y automatizar e integrar procesos organizacionales (producción, manufactura,

distribución, inventarios, finanzas, administrativos, contables, facturación, nóminas, etc.) de una forma estructurada (Cohen & Asín, 2009.).

Su principal atributo es su naturaleza integrada, es decir, todas las áreas y departamentos comparten un mismo conjunto de datos almacenados en una base de datos en común. Esto genera información única, comunicados por un sistema que se extiende por toda la empresa. Estos sistemas permiten a las personas responsables de las tomas de decisiones de la empresa, tener a la mano un panorama global de sus procesos críticos a partir de datos que se actualizan de forma inmediata (Cohen & Asín, 2009.).

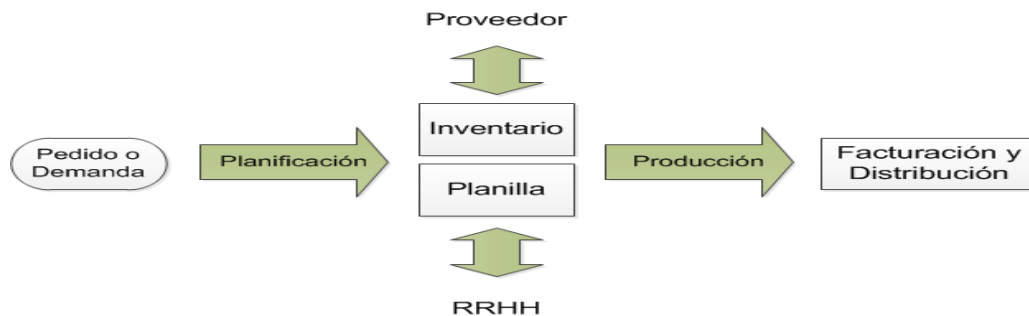
Los ERP parten del concepto de las aplicaciones *back-office* (enfocado al interior de la empresa), que permite a las empresas comprar, monitorear, administrar y distribuir productos controlando todo el proceso (finanzas, logística, producción y recursos humanos), desde la planificación de la demanda inicial, pasando por el control de la producción hasta la facturación final.

Este panorama global se obtiene por medio de reportes, informes, gráficos y pronósticos, que son generados por el análisis de registros almacenados en la base de datos, a través de la utilización de herramientas informáticas de aplicaciones de negocios, sistemas transaccionales, sistemas de soporte a la toma de decisiones o cualquier otro tipo de aplicación que se utilice en la empresa.

Los sistemas ERP son sistemas para la planeación, control y operación total de una empresa, por medio del almacenamiento de registros en los diferentes procesos de las áreas como lo muestra la figura 8. Está diseñado para reducir el tiempo de respuesta, mejorar la calidad, el manejo de activos,

reducción de costos, aumentar la comunicación y proporcionar herramientas de aplicaciones.

Figura 8. **Control de procesos de los ERP**



Fuente: elaboración propia.

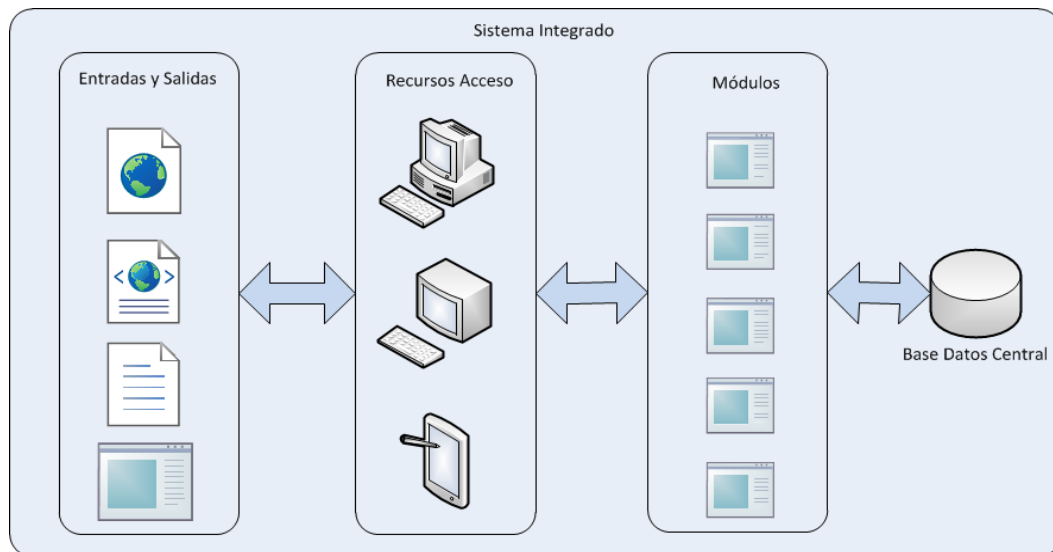
Cohen y Asín (2009), lista entre sus principales características:

- Integridad: capacidad de identificar al conjunto de áreas, procesos e información como una única entidad.
- Modularidad: consiste en proveer a cada área los recursos necesarios para la realización de sus labores de una forma especializada.
- Comunicación: debido a que estos sistemas trabajan con procesos empresariales integrados, deben ser capaces de interconectarse por medio de herramientas de intercambio de información con todos los subsistemas posibles.
- Escalabilidad: facilidad de disponer de nuevas versiones o nuevas funcionalidades con la seguridad que será transparente su implementación.



Como se muestra en la figura 9, los sistemas ERP incorporan estas características con el propósito de ser un único sistema que permita el acceso a los usuarios para realizar las operaciones, según sus permisos y perfiles.

Figura 9. **Diagrama interacción de los ERP**



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos de estos sistemas son: los dispositivos de entrada (recopilación de información transaccional) y salida (reportes, informes, datos para análisis, tendencias, proyecciones), repositorio de almacenamiento central (base de datos general), red de comunicación y aplicaciones modulares (finanzas, ventas, producción, etc.); se tiene como objetivo fundamental procesar información integrada y el presentar o brindar información.

Se listan los siguientes sistemas ERP existentes en el mercado:

- SAP R/3: sistema integrado de gestión que permite controlar todos los procesos que se llevan a cabo en una empresa, a través de módulos:

Finanzas, Costos y Control, Logística, Ventas y Distribución, Gestión de Materiales, Logística, Producción, Recursos Humanos. Licencia Propietaria. <http://go.sap.com/index.html>.

- *Microsoft Dynamics* ERP: sistema de gestión empresarial que se puede utilizar en empresas de cualquier tamaño para su administración, permitiendo llevar un control desde la cadena de suministro y los recursos que esto implica, así como también la gestión de finanzas y proyectos. Licencia Propietaria. <http://www.microsoft.com/>.
- *Openbravo* ERP: sistema de gestión empresarial es un sistema ágil, modular de código abierto, basado en web desarrollado en Java, implementado para las necesidades de las pequeñas y medianas empresas y diseñado para la automatización de los procesos de negocio. Licencia *Open Source*. <http://www.openbravo.com/>.
- *ADempiere Business Suite* ERP: sistema integral de ventas, producción, gestión de materiales, finanzas, recurso humano, gestión de proyectos. Licencia *Open Source*. <http://adempiere.org/>.

#### **4.2.4.2. Gestión global de la cadena de suministros (SCM)**

SCM (de sus siglas en inglés *Supply Chain Management*), gestión de la cadena de suministro o cadena de valor, consiste en las técnicas y herramientas que permiten ver toda la secuela de relaciones, transacciones y actividades que se desarrollan para llevar un producto desde sus orígenes más remotos hasta el cliente final; incluye también planificación y la optimización de las mismas, se tiene como objetivo fundamental garantizar la satisfacción del cliente de una forma eficaz (Meindl, 2008).

En una cadena de suministro no solo se debe considerar al fabricante o proveedor sino también a todos los individuos o sistemas que participan en que un producto pueda ser entregado al cliente final, como lo pueden ser: transportistas, almacenadores, recepcionista, vendedores, etc.

Debe considerarse que este tipo de sistemas está orientado a mantener un inventario óptimo, siempre con productos o materia prima para el cumplimiento de pedidos de venta, y establecer una metodología de abastecimiento adecuado para no detener operaciones (Meindl, 2008).

Los SCM mantienen un control de la producción (planificación del producto, aprovisionamiento, producción, pedidos y distribución) y de los costos que esto involucra permitiendo agregar valor al producto final. También intenta reducir la brecha en las relaciones comerciales con proveedores, trabajando interesadamente en asociación de esfuerzos para una mejor atención.

Los sistemas de información facilitan la gestión de la cadena de suministro porque permiten:

- Planear cuándo producir, almacenar y distribuir
- Solicitar pedidos y dar seguimiento a ellos
- Controlar inventario de forma exacta
- Reducir costos en operaciones no necesarias o mal planeadas

En la figura 10, se presenta la secuencia lógica de control entre los diferentes procesos involucrados en la cadena de suministros, iniciando desde el contacto inicial con el proveedor hasta la entrega al cliente.

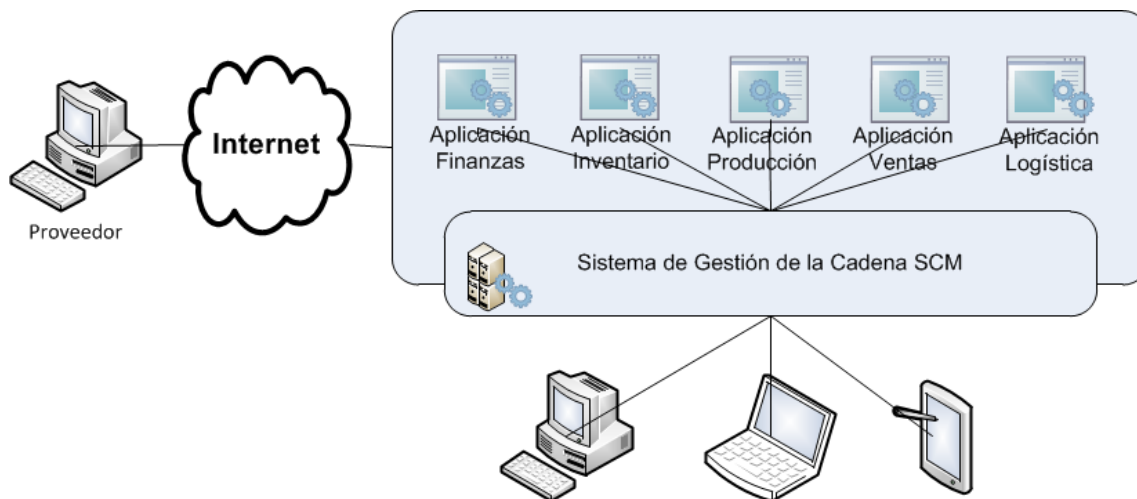
Figura 10. **Control de procesos de los SCM**



Fuente: elaboración propia.

La figura 11 muestra la interacción que se realiza dentro de los diferentes sistemas y/o aplicaciones para generar el seguimiento adecuado en la cadena de suministros durante todo el ciclo dentro de la organización.

Figura 11. **Diagrama de interacción de los SCM**



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos de estos sistemas son: los dispositivos de entrada (recopilación de información externa de los proveedores) y salida (reportes, informes, datos para análisis, tendencias, proyecciones), repositorio de almacenamiento (el utilizado por las aplicaciones de finanzas, inventario, producción, ventas, logística), red de comunicación y aplicación de gestión de la cadena.

Entre los sistemas SCM se encuentran:

- *Logility Voyager Solutions™*: es un conjunto de óptimas soluciones de colaboración para la cadena de suministro para empresas pequeñas, medianas, grandes. Proporciona herramientas demostradas del mercado para simplificar las operaciones en la cadena de suministro global. Licencia Propietaria. <http://www.logility.com/>.
- *Superior Supply Chain Management (Oracle)*: Integra la estructura de la cadena de suministros obtener y mantener una ventaja competitiva, lo que acelera la venta del producto y aumentar la rentabilidad. Licencia Propietaria. <https://www.oracle.com/>.
- *Aras Solution*: automatiza y mejora la gestión, la coordinación y la comunicación con los proveedores, por lo que es más fácil de gestionar relaciones a través de una red de proveedores de múltiples niveles distribuida. Licencia *Open Source*. <http://www.aras.com/>.
- *OpenPro ERP*: proporciona mayoristas y distribuidores con las soluciones de *software* de gestión de distribución en toda la empresa para maximizar el control de las operaciones y el inventario y mejor a los clientes. Licencia *Open Source*. <http://www.openpro.com/>.

#### **4.2.4.3. Gestión de relaciones con el cliente (CRM)**

El CRM (de las siglas en inglés *Customer Relationship Management*), parte del concepto de aplicaciones *front-office*, que se enfoca a todo lo relacionado con el exterior de la empresa; es un modelo que permite administrar sistemáticamente la información que proviene de los clientes con la finalidad de captar las diferencias por mínimas que sean entre ellos.

Es básicamente la solución tecnológica a la necesidad de las empresas de fortalecer las relaciones con sus clientes, la clave reside en mantener a los clientes rentables a través de estrategias de *marketing*, basadas en el conocimiento adquirido de los mismos clientes (Curry & Curry, 2000).

Estos sistemas responden a una estrategia del negocio, que busca un incremento en la rentabilidad considerando como eje fundamental la satisfacción del cliente. Consiste en aprender sobre las necesidades y comportamientos de los clientes que permitan implementar procesos de atención personalizados (Curry & Curry, 2000).

Tiene como fundamento de su utilización que es más costoso para la organización el atraer nuevos clientes que atender a uno ya existente, y se logran mantener los clientes antiguos generando una estrecha relación entre ambos.

Esto se logra integrando la información del cliente que se posee en cualquiera de los procesos del negocio relacionado al cliente (ejemplo, ventas, servicio al cliente, etc.) y también de la recopilación y consolidación de información que haya sido recopilada por cualquiera de los medios con los que se cuente (teléfono, correo electrónico, establecimientos, chat, sitio web, etc.)

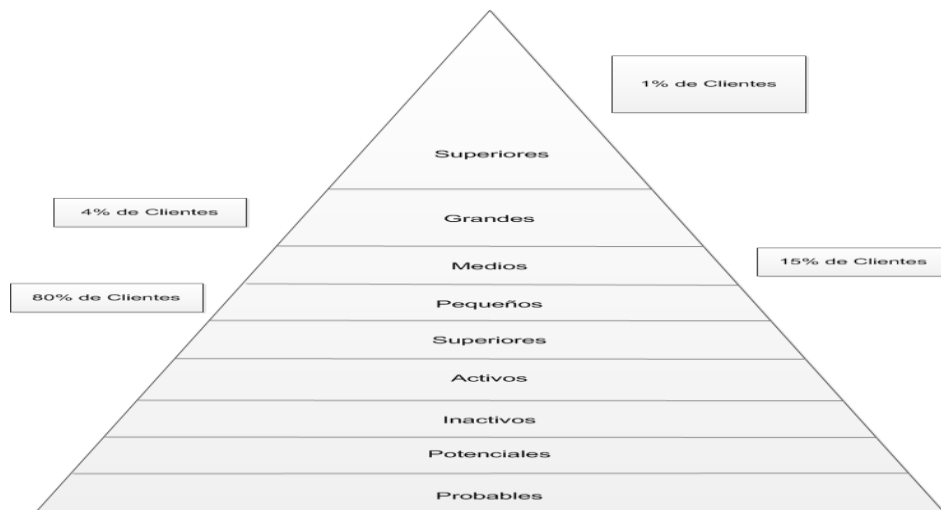
Este conocimiento detallado y preciso establece comportamientos de preferencias de los clientes, que permiten a la empresa incrementar la calidad en la atención, el servicio o el producto (Curry & Curry, 2000).

El contar con un CRM brinda ventajas como:

- Ciclo de venta eficiente
- Servicios de atención planificado y coordinado
- Fidelidad del cliente
- Marketing personalizado

Según los conceptos de Jay Curry y Adam Curry (2000), existe una pirámide de clientes que mostramos a continuación en la Figura 12, y la cual puede dar una idea de la importancia de poseer y analizar información de los clientes:

Figura 12. **Pirámide de clientes**

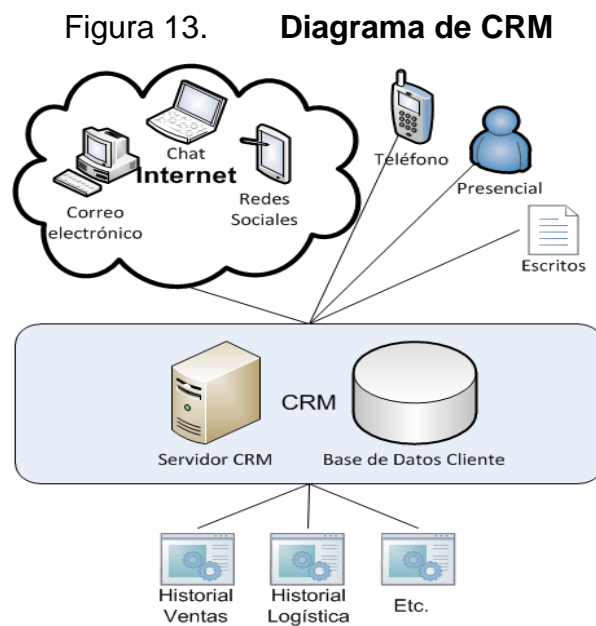


Fuente: según los conceptos de Jay Curry y Adam Curry.

Según la Figura 12, su clasificación se basa en la periodicidad con la que se presentan a un negocio a realizar adquisiciones. Es decir, los clientes activos representan a aquellos que adquieren productos o servicios constantemente (ejemplo, cada 6 meses). Los inactivos son los que se adquirieron productos o servicios fuera del tiempo establecido.

Los clientes potenciales son aquellos con los que se tiene relación pero nunca han adquirido un servicio o producto y los probables son aquellos con los que aún no se tiene ninguna relación, pero se podría brindar un servicio o producto.

Estos sistemas requieren de una infraestructura informática que le permita almacenar todos los datos referentes al cliente no importando el medio por el cual esta información llegue a la organización; y así proveer a la organización de información de valor para una mejor negociación con el cliente como se muestra en la figura 13.



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos de estos sistemas son: los dispositivos de entrada (recopilación de información que el cliente proporcione por medios electrónicos chat, correo, redes sociales o medios tradicionales como el teléfono) y salida (reportes, informes, datos para análisis, etc.), repositorio de



almacenamiento (base de datos designada a información del cliente), red de comunicación y aplicación de gestión del cliente.

Se encuentran dentro de los sistemas CRM los siguientes:

- *Microsoft Dynamics: software* diseñado para la gestión de la relación de las empresas con sus clientes, orientado a mejorar la productividad de las ventas y una eficiente labor de marketing, utilizando apreciaciones sociales, análisis empresarial y campañas. <http://www.microsoft.com/>.
- *SugarCRM:* resuelve los problemas de negocio reales. Desde la automatización de ventas, marketing y atención al cliente para crear una aplicación de CRM personalizada. Licencia *Open Source*. <http://www.sugarcrm.com/>.

#### **4.2.4.4 Sistemas de Gestión de Contenido (CMS)**

Estos sistemas informáticos permiten a los usuarios administrar y publicar contenidos principalmente en sitios o páginas web. Por medio de la utilización de una interfaz amigable los diferentes usuarios pueden editar información, archivos e imágenes entre otros elementos.

Los sistemas de gestión de contenido (CMS, *Content Management System*) permiten el manejo de la información independientemente de la presentación del sitio, permitiendo el cambio de presentación visual en cualquier momento.

Dicho en otras palabras, es una herramienta, aplicación o sistema informático que permite a un editor de contenido crear, modificar, catalogar y publicar cualquier tipo de información en una página web.

Esta actividad se realiza por medio de formularios ya establecidos en los cuales se ingresa y cataloga la información; esta catalogación se utiliza para identificar el área donde se debe mostrar y los formatos y estilos que se les debe aplicar.

Un sistema de gestión de contenido está compuesto de *back-end* y *front-end*; el *back-end* es a donde los editores de contenido y administradores ingresan para la gestión de contenido y tareas administrativas; el *front-end* es lo que el resto de personas ven en sus navegadores.

El objetivo de estos sistemas es de facilitar a un usuario sin conocimientos de programación web (HTML, javascript, base de datos, etc.) gestionar un sitio web en el Internet.

Existen diferentes criterios de clasificación de los CMS, se pueden clasificar por su lenguaje de programación (PHP, Java, Ruby, ASP, Python, etc.), por su licencia de uso (Código abierto o Código propietario) y también por el uso que se le pretenda dar (Blog, Página empresarial, Foro, Wiki, Enseñanza en línea, Periódico, etc.).

Como CMS existentes se encuentran:

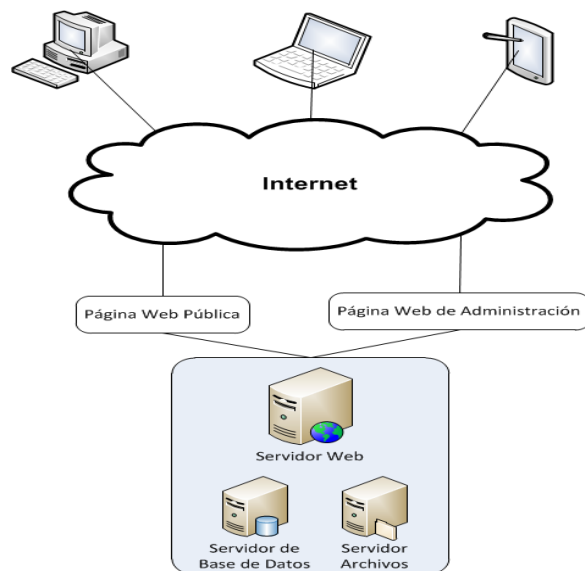
- Joomla: Gestor de contenidos que permite implementar sitios web dinámicos e interactivos. Permite a los administradores de contenido crear, modificar o eliminar de forma sencilla por medio de un área de administración. Licencia Open Source. <http://www.joomla.org/>.

- *Wordpress*: plataforma semántica de publicación personal orientada a la estética, los estándares web y la usabilidad. Licencia *Open Source*. <https://wordpress.org/>.
- *Vignette*: primer sistema CMS comercial que apareció en el mercado. Permite el administrador de contenido controlar los sitios web, generando un experiencia dinámica en línea para los visitantes. Licencia Propietaria.
- *FatWire Software*: ofrece gestión de contenido web que permiten a las organizaciones ofrecer experiencias *online* atractivas para los usuarios y para impulsar el crecimiento del negocio. Licencia Propietaria. <http://www.oracle.com/>.

Los componentes informáticos que se pueden considerar para estos sistemas son (como se muestran en la figura 14):

- Navegador
- Servidor de aplicación (web)
- Servidor de base de datos
- Internet

Figura 14. **Diagrama de componentes de un CMS**



Fuente: elaboración propia.

Los componentes tecnológicos de estos sistemas son: los dispositivos de entrada (normalmente es un navegador web) y salida (reportes, informes, datos para análisis), repositorio de almacenamiento central (base de datos general), red de comunicación (normalmente Internet) y aplicación de gestión del contenido; su objetivo fundamental es publicar información.

#### 4.2.4.5. Gestión del conocimiento (KM)

La gestión del conocimiento (KM, *knowledge management*), consiste en todas aquellas actividades que desarrolla una empresa para encontrar, adquirir, reunir, administrar, organizar, transferir y compartir conocimiento dentro de la organización (Ruggles, 1997).

Conocimiento que al tenerlo a disposición y en las manos adecuadas brindarán herramientas para la optimización de procesos de gestión, para agregar valor a servicios o productos y desde luego a la generación de más ingresos.

El éxito en el desempeño de algunas organizaciones se basa en contar con un mejor conocimiento de sus procesos, este conocimiento es un recurso intangible, único y de alto valor que administrado de una forma adecuada puede generar beneficios estratégicos a largo plazo (Valerio, 2002).

Existe gran variedad de sistemas informáticos orientados a la gestión del conocimiento como: los sistemas de gestión de documentos, que permiten almacenar información en medios digitales (imágenes, videos, archivos, hojas de cálculo, etc.) para ser distribuidos y utilizados por la persona que lo requiera.

Se pueden considerar también todos aquellos sistemas de oficina utilizados para dar seguimiento y soporte a los incidentes técnicos y operacionales; sistemas de flujos de trabajo que brinden conocimientos en tiempo real por medio de gráficas.

También se puede mencionar a los sistemas de análisis de datos, que reconocen patrones y relaciones en grandes concentraciones de datos por medio del uso de técnicas inteligentes que los logran identificar y determinar.

Entre los productos de *software* que pueden utilizarse para esta función están:

- *Microsoft Sharepoint*. Se puede usar como un lugar seguro donde almacenar, organizar y compartir información desde prácticamente cualquier dispositivo, así como acceder a ella. Licencia Propietaria. <https://support.office.com>.

- Alfresco: Gestión de contenido empresarial, proporciona la plataforma estratégica que necesitan para gestionar el contenido empresarial. Licencia *Open Source*. <http://www.alfresco.com/>.
- Zoho: es un híbrido entre *open source* y propietario, proporciona varias funcionalidades para colaboración y almacenamiento de información. <https://www.zoho.com/>.

## 5. OPORTUNIDAD EMPRESARIAL

### 5.1. Oportunidad de incursión empresarial

Con el inicio de la Maestría en Tecnologías de Información y Comunicación, también dio inicio el proceso de análisis de propuestas e ideas que fueran factibles llevar a la realidad; estas ideas se fueron enriqueciendo y evaluando durante el transcurso del tiempo, siendo el conocimiento adquirido en los diferentes cursos el que permitió comparar y ponderar cada una de ellas.

El sector de producción ganadera es una interesante oportunidad de incursión en el mercado regional, por medio de tecnologías de la información; basándose en factores básicos como:

- Un mercado fuertemente arraigado
- Un alto porcentaje del segmento del mercado libre
- Tecnología viable
- Políticas Nacionales y Tratados Regionales e Internacional
- Competencia directa inexistente

### 5.2. Empresa

El objetivo fundamental es el posicionarse como una entidad de desarrollo de *software* enfocado, con altos niveles de calidad y utilización de tecnología adecuada y actualizada para hacer eficientes las actividades de gestión del negocio ganadero en la región.

Esto implica la utilización de las herramientas tecnológicas y medios de comunicación existentes de una forma innovadora que permita la diferenciación con la posible competencia.

### 5.3. Análisis mercado

La ganadería ha sido en Guatemala y en la región una actividad tradicional y una fuente estable de ingresos económicos a las personas que a esto se dedican; esto debido al clima adecuado y a la riqueza en recursos naturales con que la región cuenta.

Solo en Guatemala se observar, una buena cantidad de fincas que se dedican a la ganadería, como se muestra en la Tabla II, lo cual representa un atractivo porcentaje de segmento de mercado por muy bajo que este se considere.

Tabla II. **Actividad comercial según el tipo de ganado**

Ganado	Actividad			
	Carne	Leche	Crianza	TOTAL
<b>Bovino</b>	18,190	27,703	23,889	72,387
<b>Porcino</b>	290,689	-	144,574	435,263
<b>Caprino</b>	-	22,045	-	22,045
<b>Ovino</b>	-	-	71,418	71,418
<b>TOTAL</b>				<b>601,113</b>

Fuente: INE, ENA 2005-2008

En Guatemala como en la región, se ha dado un crecimiento exponencial en el ámbito de tecnología de la información y comunicación, permitiendo



contar con una gran variedad de sistemas de información, con diversidad de funciones y objetivos.

También se puede mencionar la disminución de los costos del *hardware* de computación y comunicación, esto debido a la gran competencia existente entre los grandes fabricantes y distribuidores de estos dispositivos.

En el caso de Guatemala, se presenta otra característica singular, debido a la gran aceptación y uso de los sistemas de telefonía móvil; también ha incrementado los servicios y áreas de cobertura en el territorio nacional (especialmente y el que nos interesa para esta propuesta, Internet).

Es importante mencionar que la globalización del mercado, por medio de tratados internacionales viene a exigir a las empresas ganaderas de la región una inversión en tecnología para el adecuado cumplimiento de normas de calidad y salubridad, esta además implica una eficientización de los procesos en todos sus aspectos.

El Sistema de Gestión Ganadera permite al ganadero ordenar y organizar la empresa, para tomar decisiones planificadas y adecuadas. Este tipo de control informático ya se ha implementado en muchos ámbitos empresariales, pero es en el sector de la ganadería donde se puede encontrar un nicho de mercado aún necesitado de este tipo de tecnología y poco explotado.

Y como último factor para esta propuesta, la inexistencia de una competencia directa, según el producto y servicios que se proponen para dicho mercado. En los países donde sí encuentra este tipo de productos están, Brasil, Colombia, Argentina, España.

#### **5.4. Herramientas Tecnológicas**

Para la implementación de los productos, se tiene considerado la utilización de tecnología informática orientadas a las aplicaciones web; se han analizado diferentes opciones y se han tomado en cuenta las utilidades que le podrían brindar a la implementación de los productos.

Con el objetivo de mantener costos bajos en la adquisición de tecnología de la información, es fundamental la utilización de herramientas y aplicaciones de código abierto (*Open Source*).

Para el equipo de cómputo será necesario contar con una mínima cantidad de *software* propietario, esto para motivos de prueba de los productos en los diferentes ambientes para su instalación y uso.

Para el grueso del proceso de implementación de los productos se seleccionó el lenguaje de programación PHP, por ser uno de los lenguajes de programación más utilizados en el ambiente web; lo cual permite que se encuentre referencias y documentación para implementaciones complejas, así como facilitar el aprendizaje y relacionarse con el código.

El sistema de base de datos a utilizar es Mysql, que por sus características lo convierte en un socio ideal en aplicaciones web desarrolladas en PHP. Brinda también un soporte robusto para las necesidades de manejo de datos en línea.

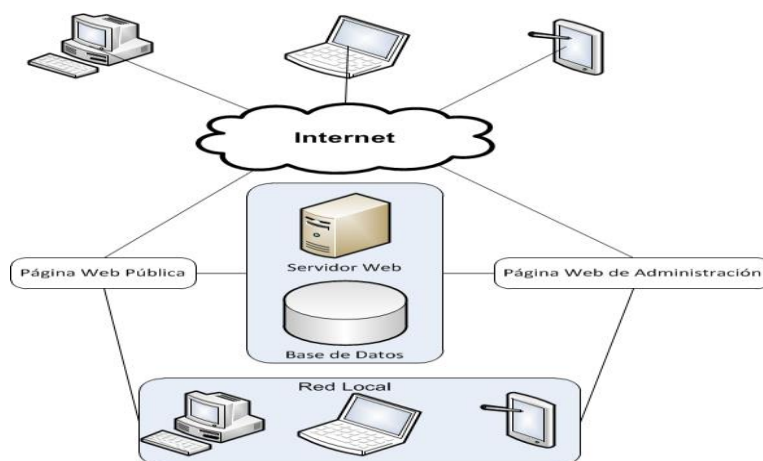
El *software* para el servidor de aplicación se determinó el uso de Apache, ampliamente utilizado a nivel mundial para dicho propósito.

El conjunto de tecnologías antes mencionadas son altamente compatibles entre ellas y poseen un alto grado de confianza para productos y soluciones web. Conjuntamente son conocidas por las siglas AMP y por su funcionalidad en cualquiera de los ambientes de servidores más comunes Windows o Linux son identificadas como WAMP o LAMP respectivamente.

Estas tecnologías han sido utilizadas en diversidad de aplicaciones, donde se ha podido comprobar su fácil uso, su adecuado desempeño, su bajo costo de implementación y su sencillo mantenimiento.

Es una característica de la aplicación que pueda estar alojada en un servidor de renta con acceso desde internet que permite a los usuarios tener acceso desde cualquier lugar para su uso, se propone una arquitectura básica para la aplicación (aunque es posible que todo se instale en una misma máquina y funcione únicamente de forma local como lo muestra la figura 15):

Figura 15. **Diagrama de arquitectura de *hardware* y dispositivos de acceso**



Fuente: elaboración propia.

### Servidor físico

Consiste en el computador con los recursos necesario de *hardware*, *software* y conectividad para la instalación de la aplicación web.

### Servidor web

Almacena los archivos de programación de la aplicación, documentos HTML, imágenes y demás material brindando la funcionalidad necesaria según las solicitudes realizadas por los usuarios por la red (puede ser internet).

### Servidor de datos

Este servidor es el que permite administrar y soportar un conjunto de bases de datos. En las bases de datos se almacenarán toda aquella información relevante para el proceso del negocio de la aplicación.

### Dispositivo para acceso

Para utilizar la aplicación los usuarios finales únicamente necesitan una computadora o cualquier otro dispositivo con un navegador; si el sistema está en un servidor con acceso desde internet también es necesario contar con acceso a internet.

Por el tipo de tecnología a utilizar los requerimientos tanto técnicos como de recurso humano se limitan a: el costo horas/hombre del programador o programadores, servicio de hosting y equipo local (servidor).

## **5.5. Estrategia del negocio**

Fundamentalmente, la empresa se enfocará en un *software* que permita gestionar los procesos fundamentales del qué hacer en la ganadería,

especializando los módulos y funcionalidades a las necesidades que el negocio ganadero presenta.

Para esto será necesario contar con expertos no únicamente en sistemas informáticos web, sino también profesionales en el sector ganadero que basado a sus conocimientos y experiencias nos permitan mejorar y optimizar funcionalidades de la herramienta de *software*.

La meta de la empresa es el proveer a las fincas ganaderas de una aplicación de *software* que brinde los módulos necesarios para la realización de sus actividades apoyándose en un sistema informático, esto puede implicar la personalización o granulación del software ya desarrollado.

#### **5.5.1. Estrategia de mercadeo**

El mercado objetivo de la empresa es la región centroamericana y como bastión fundamental a Guatemala, en el cual se iniciarán las acciones de mercadeo correspondientes.

El arranque se hará con la puesta en línea de un sitio web que cumplirá dos funciones fundamentales: el primero ser punto de enlace de asociaciones y grupos de ganaderos para compartir información con el propósito de generar capital económico de forma indirecta para la empresa (Centro de Negocios Ganaderos – CNG); y la segunda la venta de la aplicación web de gestión ganadera (SGG).

A esto habrá que agregar el hacer presencia por medio de trifoliales en las ventas de productos de ganadería y eventos a nivel nacional y regional; así

como también contar con socios estratégicos como lo son las gremiales y asociaciones del país.

Sin olvidar la presencia en redes sociales mundialmente conocidas y utilizadas para la promoción del CNG y del SGG por medio del *marketing* viral.

### **5.5.2. Servicios y productos**

Se puede observar en el sector productivo ganadero la falta de herramientas tecnológicas que les permita hacer de este negocio una empresa que no solo ofrezca productos de calidad y uso eficiente de los recursos, sino también una herramienta estratégica para asegurar la subsistencia ante el competitivo mercado mundial al que inevitablemente lo arrastrará la globalización.

Contar con sistemas informáticos permitirá a los ganaderos realizar las labores cotidianas de forma eficiente y exacta, permitiendo cumplir sus presupuestos de tiempo y recursos.

Siendo el control administrativo vital para que cualquier empresa sea una empresa productiva, es de especial consideración el cambio de paradigma en las empresas tradicionalmente manejadas de forma rudimentaria la implementación de sistemas que brinden información veraz y efectiva para la toma de decisiones.

### **Aplicación web – Sistema de Gestión Ganadera**

El producto principal será una aplicación de *software* que contenga módulos fundamentales de la gestión ganadera, que vengán configurados y

parametrizados de forma estándar, con base a las buenas prácticas y recomendaciones de los expertos.

Esta aplicación web garantiza su buen funcionamiento y su alto desempeño en las actividades fundamentales para el desarrollo del negocio, por lo que se consideran las características siguientes:

- Portabilidad: garantizando su correcto funcionamiento en diferentes plataformas.
- Modularidad: permitiendo realizar varias funcionalidades de forma separada y eficiente, según los requerimientos establecidos.
- Comunicación: manteniendo una adecuada vía de obtención de información del sistema tanto de forma local como externa.
- Reportes: presentando información exacta en el momento correcto.
- Trazabilidad: estableciendo el histórico y trayectoria de todo elemento.

### **Centro de negocios ganaderos**

El centro de negocios ganadero consiste en un sitio web que permite a los ganaderos obtener servicios y productos desde cualquier lugar con solo contar con acceso a Internet, esto con el propósito de generar ingresos financieros de forma indirecta para la empresa.

En este sitio se le brindarán diferentes opciones de suscripciones para los usuarios (gratuita o de pago) según los servicios que requieran.

Los diferentes servicios podrán ser utilizados dependiendo de la calidad de cuenta adquirida (Gratuita o de pago). Todo usuario de cuenta gratuita tiene

derecho de ingreso a las áreas de: noticias, clasificados, eventos, bolsas de trabajo.

### **Alojamiento de sitios ganaderos**

Considerando que no todos los negocios ganaderos pueden contar con la infraestructura adecuada, se pretende orientar a los clientes en el uso del servicio de alojamiento para del SGG, para que se instale debidamente plataforma controlada.

Con este servicio el ganadero únicamente se preocupará de contar con un acceso a Internet para realizar las operaciones necesarias.

### **Gestión de contenido**

Este servicio hace referencia a la gestión de administración de contenido de la aplicación, especialmente en la vista pública del SGG. Con este servicio el empresario ganadero solo debe proveer a sus trabajadores del medio de comunicación, para reportar a la persona de gestora de contenido los eventos a actualizar.

### **Módulos a la medida**

Se podrán desarrollar e implementar módulos extras para ser agregados a la aplicación base si el cliente así lo desea, estos módulos son quienes soportan funcionalidades más especializadas sobre las actividades de gestión propias de un proceso específico.



### 5.5.3. Costos y recursos

Con esta perspectiva global de las características y recursos para la implementación del sistema de información se puede establecer y enumerar recursos económicos básicos necesarios.

El proceso de desarrollo e implementación se planifica para cumplirlo en 8 meses y los recursos para este período son:

Tabla III. **Estimación de recursos para la fase de implementación**

Recurso	Cantidad	Costo Unitario Mensual	Total (8 meses)
Desarrolladores	2	Q.5,000.00	Q.80,000.00
Infraestructura de informática de desarrollo y pruebas	1	Q.1,250.00	Q.10,000.00
Servicios varios	1	Q.1,250.00	Q.10,000.00
TOTAL			Q.100,000.00

Fuente: elaboración propia.

La segunda fase consiste en establecer el negocio como tal, con sus requerimientos jurídicos, tributarios y de operación, para lo cual se requiere cubrir con los recursos:

Un gasto único de establecimiento legal del negocio ante los entes correspondientes con un costo aproximado de Q.15,000.00.

Y como recursos recurrentes mensuales:

Tabla IV. **Estimación de recursos a partir del lanzamiento**

Recurso	Cantidad	Costo Unitario	Total
Infraestructura Informática	1	Q.1,500.00	Q.1,500.00
Servicios varios	1	Q.4,500.00	Q.4,500.00
Secretaria	1	Q.3,000.00	Q.3,000.00
Contador	1	Q.3,000.00	Q.3,000.00
Vendedores	2	Q.4,000.00	Q.8,000.00
Programadores	2	Q.5,000.00	Q.10,000.00
TOTAL			Q.30,000.00

Fuente: elaboración propia.

La información de salarios se dedujo del promedio de pagos en el medio; los servicios varios contemplan gastos como electricidad, agua, alquiler inmueble, telefonía y el costo de infraestructura se calculó, según los servicios que brinda el sitio *rackspace* (<https://www.rackspace.com/cloud/sites>).

Para cumplir con el tiempo establecido para la generación del sistema de gestión ganadera y el centro de negocios ganaderos se pretende cumplir con el siguiente plan de trabajo:

Tabla V. **Programación de actividades**

Actividad	Tiempo en Semanas	Descripción
Adquisición de recursos	3	<i>Hardware, software, licencias.</i>
Desarrollo del Centro de Negocios Ganaderos	3	Desarrollo, implementación y pruebas de sitio web.
Desarrollo del Sistema de Gestión Ganadera	21	Desarrollo por módulo (7), que implican su desarrollo, implementación y pruebas.
Lanzamiento	2	Publicidad y eventos.
Holgura	3	Imprevistos.

Fuente: elaboración propia.

#### 5.5.4. Beneficios y rentabilidad

La tabla de ingresos económicos que se presenta a continuación se basa en las opciones de licencias, mantenimientos y personalización con que pueden adquirir el sistema de gestión ganadera:

Tabla VI. **Honorarios y costos**

Servicio o producto	Pago	Descripción	Costo
Licencia SGG	Única	Licencia de uso del <i>software</i> básico y soporte por 1 año.	Q.6,000.00
Soporte	Anual	Soporte y actualizaciones	Q.1,200.00
Personalización	Hora	Investigación y desarrollo	Q.250.00

Fuente: elaboración propia.

Los usuarios que obtengan una cuenta de pago para el centro de negocios ganadero, se les dará una identificación que le proveerá de acceso además de las áreas antes mencionadas (módulos): artículos de información formativa, boletines informativos, guía de profesionales, asesoría.

Este modelo de atención se pretende establecer como un servicio al que pueden optar por un período (mensual, trimestral, semestral), todas aquellas personas interesadas en ser atendidas vía telefónica.

**Tabla VII. Cobros mensuales por servicio**

<b>Pago</b>	<b>Costo (en Quetzales)</b>
Mensual	150
Trimestral	300
Semestral	450

Fuente: elaboración propia.

Según los datos investigados, el universo de potenciales clientes es de aproximadamente 70,000 fincas ganaderas se toman en cuenta que no existen los suficientes datos y variables para realizar una estimación exacta, se presenta una estimación de crecimiento conservador; se tiene esperado contar al sexto mes de haber lanzado el producto con un mínimo de 25 clientes del SGG, en los siguientes 6 meses contar con 35 clientes más y en los siguientes próximos 6 meses con 50 clientes más, para un total de 110 clientes en el primer año y medio a partir del lanzamiento (equivalente a un 0.16% de los clientes potenciales). Por lo que se espera que el retorno de la inversión y gastos de funcionamiento se materialice a los 26 meses de haber iniciado el proyecto.

Tabla VIII. **Estimación de tiempo para retorno de inversión**

Periodo (meses)	Egresos	Ingresos
1 – 8	Q.115,000.00	Q.0.00
9 – 14	Q.180,000.00	Q.150,000.00
15 – 20	Q.180,000.00	Q.210,000.00
20 – 26	Q.180,000.00	Q.300,000.00
Sub-total	Q.655,000.00	Q.660,000.00

Fuente: elaboración propia.

### 5.5.5. **Obstáculos a considerar**

Es importante tener presente las dificultades que se presentarán al negocio por su mismo mercado objetivo, debido a la tradicional forma de manejar una empresa ganadera.

Entre las condiciones adversas que el mercado pueda presentar se deben considerar como en cualquier negocio la situación económica nacional y regional. Pero también la idiosincrasia propia de los empresarios ganaderos, como las siguientes:

- Resistencia al cambio
- Adaptación al uso de la tecnología
- Falta de inversión en tecnología
- Bajo nivel académico en el personal

Es por esto que se debe contar con un plan de contingencia que garantice la continuidad del negocio cuando este no crezca según las expectativas.

### 5.5.6. Beneficios al ganadero

Mantener el control exacto en la administración de un negocio o empresa, brinda al propietario o administrador una oportunidad de ingreso, un ahorro en gastos innecesarios por contar con información histórica del comportamiento del negocio. Entre los beneficios se encuentran los siguientes:

Tabla IX. **Beneficios al incluir sistemas de la información en las diferentes áreas del negocio ganadero**

Área	Beneficio
Inventario	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compras de cantidades adecuadas de productos.</li><li>• Compras en temporadas de costos accesibles.</li><li>• Disponibilidad de medicamentos y utensilios para emergencias.</li></ul>
Ingresos y egresos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presupuesto acorde a las temporadas.</li><li>• Estimación del flujo de efectivo.</li></ul>
Manejo animal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maximización del recurso alimenticio en potreros para pastoreo con base a una adecuada rotación.</li><li>• Protección de potreros y pastos con base a la carga animal óptima.</li><li>• Trazabilidad de cada uno de los individuos desde el instante que forma parte del hato.</li><li>• Exactitud en el tiempo para la aplicación de tratamientos médicos como también en actividades como desmadres, disposiciones, partos y ventas.</li><li>• Datos exactos en producción animal (litros y/o libras).</li></ul>

Fuente: elaboración propia.

## **6. DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO Y SERVICIO**

### **6.1. Aplicación SGG**

El Sistema de Gestión Ganadera (SGG) tiene como objetivo proveer al empresario ganadero una herramienta tecnológica sencilla, eficiente y amigable que le brinde la información necesaria para gestionar su negocio.

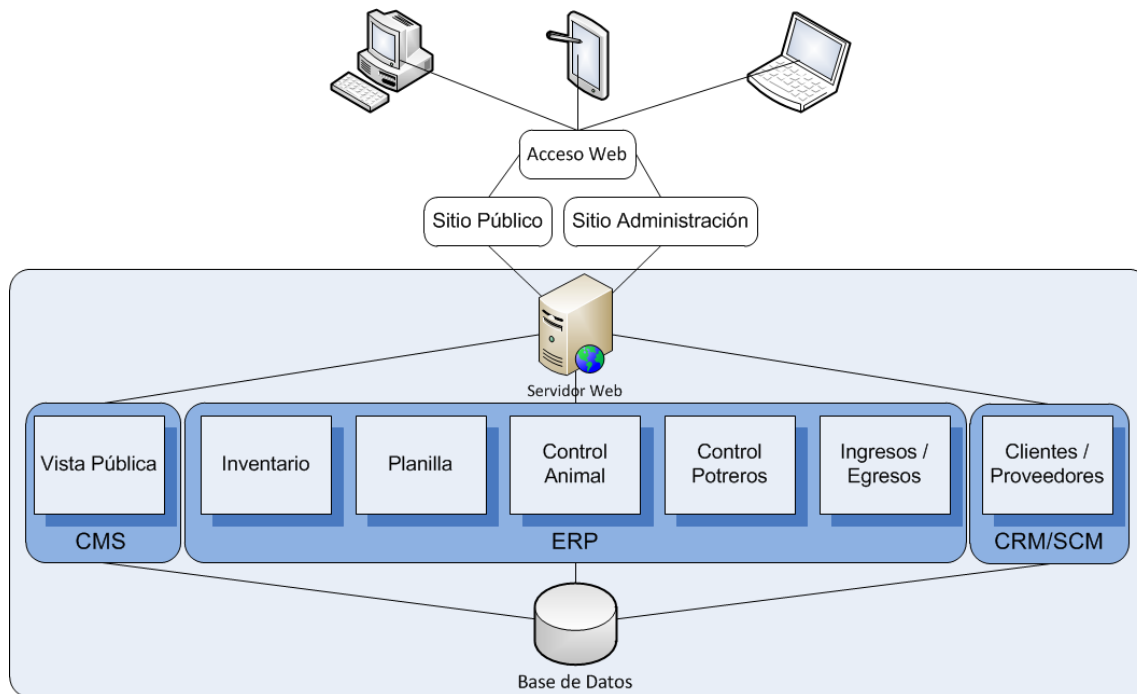
Permitirle mantener un adecuado control sobre los objetos y actividades relacionadas su empresa, por medio de una exacta trazabilidad en los elementos y procesos implementados.

En el presente trabajo es fácil observar la utilización de la tecnología en todos los ámbitos imaginables, especialmente en el sector productivo; siendo los sistemas informáticos la herramienta fundamental para el control y optimización de procesos y recursos.

Actualmente, con el efecto de la globalización y la competitividad del mercado es necesario entender la importancia de la incorporación de la tecnología en cualquier negocio y los efectos que esta adquisición pueda generar; como una mejor gestión y una mejora continua de los productos y servicios, y por tanto una alta satisfacción en el consumidor final.

En la Figura 16, se presenta la forma de interactuar y comunicarse de los diferentes módulos y funciones del sistema de gestión ganadera propuesto y se agrupan según la funcionalidad del tipo de sistema de gestión empresarial que provee, debe recordarse que es un sistema integrado en infraestructura:

Figura 16. **Propuesta de diagrama de comunicación**



Fuente: elaboración propia.

### 6.1.1. **Instalación**

Como se ha mencionado con anterioridad, el sistema SGG es una aplicación web que tiene como principal objetivo estar disponible en Internet para su uso, consulta y/o administración.

Esta característica del sistema no lo limita a una instalación en un computador sin Internet para su correcto funcionamiento de forma local (ingreso al SGG únicamente desde el mismo computador o en una red local), siempre y cuando se cumpla con los requerimientos de *hardware* y de *software*.



### **6.1.2. Vista pública / vista administrativa**

El SGG cuenta con dos ambientes la información que se presenta a los clientes de la finca ganadera (vista pública) y el ambiente que se le presenta a los propietarios de la finca ganadera para su respectivo seguimiento y control.

El propósito de la vista pública es mostrar a posibles clientes los productos que la finca genera, por medio de un sitio web administrado totalmente por el SGG. La información a presentar es básica en una estructura sencilla del sitio para dar a conocer el negocio en Internet:

- Página principal
- Historia
- Ubicación (mapa)
- Productos (individuales o grupo)
- Contacto
- Galería de fotos

La vista administrativa corresponde al ambiente donde únicamente pueden ingresar las personas con sus permisos correspondientes (usuario y contraseña) para administrar la información de los módulos propios del sistema.

La alimentación de estos módulos es la base fundamental para que el SGG brinde al empresario ganadero la información correcta en el momento preciso de su requerimiento, garantizar un exacto control y permitir tomar decisiones fundamentadas.

### **6.1.3. Inventario**

En esta área se lleva el control de todos los elementos que se puedan clasificar como bienes o insumos del negocio, tiene como objetivo principal el registro exacto de la adquisición de los artículos, objetos o individuos y por lo tanto, implica la creación de su respectivo registro en el SGG.

Los datos ingresados en el módulo de Inventario permitirán individualizar a un objeto, que permite generar una trazabilidad en el tiempo y en los diferentes procesos propios de la gestión ganadera.

Como herramienta de notificación y reporte, genera información de toma de decisiones (de compra) según los parámetros establecidos en la configuración de alertas periódicas o por prioridad, para brindarle al ganadero el recurso para la toma de decisiones administrativas.

Por la diversidad de objetos que un negocio ganadero requiere mantener en registro, con una adecuada atención en el manejo y clasificación de la información que cada uno de ellos por sus características debe tener, entre estos grupos se pueden mencionar:

- Herramientas
- Maquinaria
- Medicamentos
- Alimentos
- Animales
- Agropecuarios

#### **6.1.4. Planilla**

Este módulo permite administrar no solamente las altas, bajas y modificaciones de la relación laboral existente entre los empleados y la empresa, sino también, llevar un historial de dicha relación laboral (sueldos, desempeño (% cumplimiento, calidad de lo realizado), historial médico).

En la ocupación de mano de obra en la gestión ganadera existen períodos de contratación temporal, que en su mayoría de veces se realiza sin tener una clara identificación de las personas contratadas; sin embargo con SGG se elimina y permite tener una base de datos de personal confiable.

Datos generales del trabajador: DPI, nombre, apellido, teléfono, dirección, fecha de nacimiento, estado civil.

Datos laborales del trabajador: fecha de ingreso, puesto, sueldo base, sueldo total, fecha de egreso, motivo de la baja.

Datos históricos: datos laborales, datos médicos.

Esta información permite al ganadero la toma de decisiones administrativas, y permite aplicar modelos con base a condiciones establecidas (por ejemplo, época del año, cantidad de ganado, estados financieros, etc.).

#### **6.1.5. Control animal**

Este módulo representa el núcleo del negocio, aquí se lleva el control del bien más valioso de la empresa ganadera. El SGG presta una gran atención a

los buenos oficios que le requiere el seguimiento constante a los animales del hato.

Se le brinda al ganadero la facilidad del historial individual de cada animal, esta genera una trazabilidad desde el momento que ingreso al negocio hasta el momento en que lo deja. Así como también sus datos de productividad (litros de leche, producción de carne, cantidad de partos, etc.).

Esta trazabilidad se logra por la identificación individual de cada uno de los animales del hato:

Datos generales: ID, característica, fecha nacimiento, fecha ingreso al hato, fecha desmadre, madre, padre, fecha egreso hato, raza, género, propósito.

Esta identificación en el animal se puede realizar como tradicionalmente se hace (quema o arete) o bien utilizando dispositivos electrónicos con sus respectivos lectores (código de barras en aretes o chip subcutáneos).

#### **6.1.5.1. Salud**

Permite llevar un historial médico de cada uno de los individuos del hato proveyendo información al ganadero para aplicaciones individualizadas; observación de la respuesta a los productos aplicados basado a tiempos de recuperación y mejora.

Planificación de jornadas médicas grupales categorizadas o generales, aplicación de baños, desparasitación, aplicación de vitaminas.

Registro de productos medicinales utilizados y sus resultados.

### **6.1.5.2. Alimentación**

En aquellos negocios ganaderos donde se realizan pastoreos en potreros, el control alimenticio normalmente se lleva en los suplementos que complementan la dieta (concentrados, silos, etc.); Existen también la alimentación en *feedlot* o engorde a corral, en la cual se sustituye el pastoreo extensible por dietas puestas en los mismos comederos del corral.

Cada día es más común la implementación de suplementos alimenticios para intensificar la producción y para el mejor aprovechamiento de las tierras, permitiéndose producir alimentos de alto grado proteínicos en las tierras no utilizadas para pastoreo.

Esto ha propiciado que en ambos casos se lleve un control de las dietas que los individuos deben ingerir para la más alta producción. Por lo que este módulo ayuda a la proyección y programación de dietas alimenticias con base en la cantidad de individuos, la cantidad de suplementos alimenticios y el tiempo de duración.

Se reporta de forma periódica o por prioridad la existencia y el tiempo para que alguno de los recursos se agote. Así como observar los resultados obtenidos en peso ganado, producción de leche, en la cantidad de preñez y parto, costos permitiendo una óptima utilización de recursos y una elaboración e implementación del mejor proceso de alimentación.

### **6.1.5.3. Reproducción**

Especializado para los negocios de crianza, establece mediciones exactas para controles de celo, porcentaje de preñez en un individuo, cantidad de nacimientos por año de un individuo, histórico de producción de crías.

Contar con estos registros en el sub-módulo de Reproducción permitirá al SGG el generar alertas y reportes del estado del hato, la información a almacenar es: fecha de presentación de celo último celo, fecha de parto, fecha de presentación de preñez.

El objetivo de todo hato de crianza es obtener individuos sexualmente precoces, con una alta calidad genética y con un tiempo mínimo entre partos, esta información permite descartar de los ejemplares menos aptos y de la conformación de un hato óptimo.

### **6.1.5.4. Balanza**

Especialmente en el caso de los negocios ganaderos especializados en el engorde, este módulo lleva un registro exacto de los datos obtenidos en la balanza, permitiendo realizar estimaciones de tiempo para llegar a pesos de venta establecidos. Con rutinas de pesado planificado periódicamente, por grupos o de forma individual.

La mayoría de los negocios ganaderos utilizan balanzas manuales porque esto no limita el ingreso del resultado en la balanza, porque se pueda hacer de forma automática con una balanza electrónica.

#### **6.1.5.5. Ordeño**

En el caso de hatos especializados en la producción de leche, este módulo lleva un registro exacto de los datos obtenidos en el ordeño periódico a las hembras del hato, permite realizar estimaciones de producción en el tiempo.

Como en el caso de la balanza, la mayoría de ordeños realizan esta actividad de forma manual, lo cual no limita la utilización de maquinaria electrónica para el registro de la información.

#### **6.1.6. Control potreros**

Este módulo permite dar un seguimiento de las áreas de pastoreo y corrales de la extensión territorial de la finca. Mantener los potreros de forma óptima, garantiza un alto rendimiento en la crianza, ganancia de peso o de leche en el animal.

En este módulo muestra por medio de imágenes satelitales los límites de cada uno de los potreros, esto permite que el ganadero tenga una idea exacta de las dimensiones, continuidades y accidentes geográficos de sus terrenos. Con estos datos se pueden establecer rotaciones con desplazamientos más sencillos y con utilización de menos recursos para estas tareas.

También con este módulo se pueden determinar por medio del ingreso de mediciones, el rendimiento de cada uno de los potreros, se puede observar los datos a través del tiempo; y así planear el mejor momento para dar el mantenimiento correspondiente a cada una de las áreas de pastoreo.

Los datos para un potrero son: la extensión, el rendimiento, la carga animal, el tipo de pasto, el costo de su mantenimiento, días de uso, días de descanso, rotaciones.

También se consideran como áreas claves del desarrollo del negocio ganadero aquellos espacios con los cuales el ganado tiene algún tipo de interacción en diferentes etapas de su desarrollo.

Entre estos corrales se encuentran, los desmadres (que consiste en el retiro de la cría de su progenitora), los de tratamiento médico masivo, de enfermería, de maternidad, de engorde, de ordeño; donde este módulo permite planificar mantenimientos en periodos establecidos y dar seguimiento a su uso.

Si las condiciones de los corrales e instalaciones lo permiten es posible el automatizar el cambio del hato entre ellas por medio de lectores de sensores subcutáneos y dispositivos de electrónicos en las cerraduras y puertas.

#### **6.1.7. Clientes y proveedores**

Es de vital importancia el mantener un adecuado control sobre las personas que generan ingresos económicos y proveen de insumos al negocio ganadero, por este motivo el SGG provee del módulo para administrar las altas, bajas y modificaciones de los individuos antes mencionados.

Para realizar las ventas más productivas es necesario el contar con la información de los clientes y qué tipo de productos son los que han adquirido en nuestro negocio, la fecha en que normalmente realiza la compra y características de lo comprado. Esta información se utiliza para fortalecer la



gestión de los clientes a una escala proporcional como lo hacen los CRM. Por lo que se mantienen registros de:

Datos generales cliente: DPI, nombre, apellido, teléfono, correo electrónico, dirección, localidad.

Datos de los productos adquiridos: categoría, clasificación, fechas compra, tipo pago, promedio, lugar de entrega.

Es también importante el contar con datos de individuos que puedan proporcionar los insumos necesarios al negocio ganadero, el contar con estos en fechas específicas para mantener un existencia constante en inventario y el adquirirlo a un mejor precio (y quizá hasta con facilidades de pago) pueden simplificar la recuperación de la inversión. Esta funcionalidad se basa en los SCM y la trazabilidad de los insumos adquiridos durante su ciclo de uso.

Para abastecer un negocio ganadero, se requiere de una diversidad de productos y de proveedores según su especialidad (agropecuarios, veterinarios, ferreterías, animales, genéticos, entre otros), por lo que se llevan los siguientes datos:

Datos generales cliente: DPI, nombre, apellido, teléfono, correo electrónico, dirección, localidad, tipo proveedor.

Datos de los productos adquiridos: Categoría, clasificación, fechas compra, tipo pago, tiempo de entrega, rendimiento, estado, ubicación en el ciclo.

### **6.1.8. Ingresos / egresos (gastos en general, ingresos en general, contabilidad)**

El objetivo de toda empresa es la generación de ganancias, por lo que el llevar un control económico exacto debe ser una característica fundamental del *software*. En este módulo se registran todos los movimientos financieros de la empresa.

Este módulo se basa en los sistemas de información financiera (IIS) para que el empresario realice análisis detallados como la inversión en un producto específico o análisis globales como conocer el nivel de rentabilidad del negocio en su totalidad.

Los reportes financieros del SGG facilitarán el control contable que las regulaciones generales o locales les impongan al negocio ganadero.

### **6.1.9. Reportes**

Este módulo ofrece al sistema la posibilidad de realizar consultas de toda la información disponible en la base de datos, mediante el armado de informes y listados. Reportes personalizables dependiendo de la necesidad de la información que se quiera presentar o analizar, ya que en los otros módulos existen ya reportes establecidos que posiblemente no cubran todas las necesidades del negocio.

Con la posibilidad de programación de la generación periódica para toma de decisiones en el mantenimiento continuo del negocio o bien la generación de reportes a solicitud en cualquier momento para situaciones relevantes o críticas. Permite hacer una distribución automática por correo electrónico o

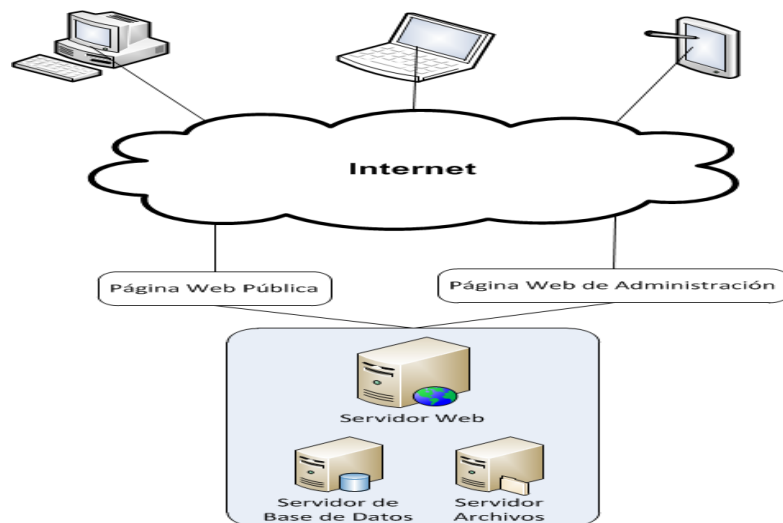
almacenamiento local, con las opciones de generarlos en diferentes formatos de archivos digitales así como también presentación en pantalla de forma gráfica.

## 6.2. Centro de negocios ganaderos

El Portal web de negocios ganaderos, consiste en la presencia en Internet de un conjunto de servicios y productos al alcance de un clic (en línea), con la disponibilidad permanente.

En la figura 17, se muestra el modelo de arquitectura del Centro de Negocios Ganaderos, que consiste en un CMS adecuado a los módulos de información a utilizar.

Figura 17. **Propuesta de diagrama de comunicación del centro de negocios ganaderos**



Fuente: elaboración propia.

### **6.2.1. Artículos de información formativa**

Estos documentos serán publicados en el portal CNG periódicamente y describirán temas de interés en el área ganadera, realizados por reconocidos profesionales en su rama.

Estos documentos proveerán de conocimiento a los lectores por su variedad de temas (salubridad, genética, manejo de ganado, tecnología ganadera, reproducción, nutrición, procesos, buenas prácticas, etc.) para cumplir con propósito de funcionar como una referencia para implementación (guía, manual, etc.).

### **6.2.2. Boletines informativos**

Los boletines consisten en información periódica que son entregados de forma electrónica (correos electrónicos) a los suscritos, en el cual se dan a conocer los nuevos artículos, las investigaciones, innovaciones tecnológicas, así como noticias de relevancia y clasificados.

### **6.2.3. Guía de profesionales**

Consiste en un listado de profesionales especializados en el área ganadera (veterinarios, zootecnistas, etc.) que podrá contactar por medio de la referencia de la cuenta CNG. Poseer una cuenta en el CNG, estos profesionales le harán un descuento por sus servicios utilizados.

#### **6.2.4. Asesoría**

Se dispondrá de un correo electrónico y medios electrónicos de atención al cliente, donde profesionales le podrán dar asesoría sobre las consultas que los ganaderos puedan tener (médica, de productos, buenas prácticas, etc.).

#### **6.2.5. Clasificados**

En esta área el ganadero (también los de cuenta gratuita) encontrarán el listado de objetos que otras personas tienen a la venta o bien de solicitudes de compra.

En este apartado los anunciantes son los que pagarán por el derecho de publicación por un período de tiempo de su oferta o su demanda.

#### **6.2.6. Espacios publicitarios**

Se dispondrá de la funcionalidad de mostrar espacios de publicidad (banners) para los diferentes proveedores de la industria que quieran publicitar su marca, servicios o productos con los visitantes del sitio.

Estos espacios serán acordados con el interesado por una cantidad de tiempo o cantidad de impresiones de sus imágenes.

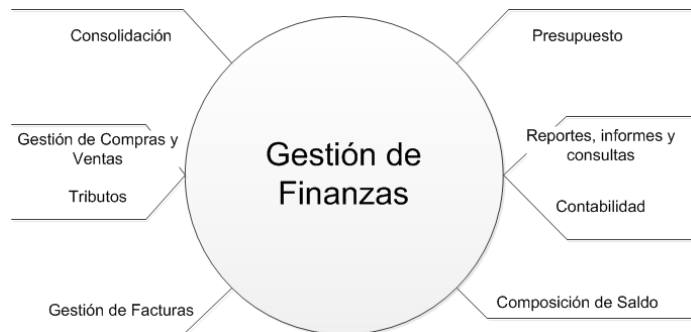
### **6.3. Detalles técnicos**

En este apartado se describen algunos de los elementos básicos técnicos para el funcionamiento del sistema de información.

**Componentes:** Se considera también la lógica de funcionamiento del sistema con base a componentes que centralizan las operaciones administrativas y gestiones que se le brindarán al usuario, proveen de las funcionalidades e interrelaciones necesarias para realización de actividades.

Gestión de Finanzas: Contabilidad general, simplifica el proceso financiero permitiendo realizar de forma automática los procesos contables, gestión de impuestos. Contabilidad analítica, permite disponer de variables analíticas y realizar reportes. Control presupuestario, por medio de informes periódicos y consultas en línea permite sobre cualquier tipo de presupuesto establecido. Gestión de cartera, por el análisis de la facturación generada y las compras realizadas permite la composición y consolidación del saldo.

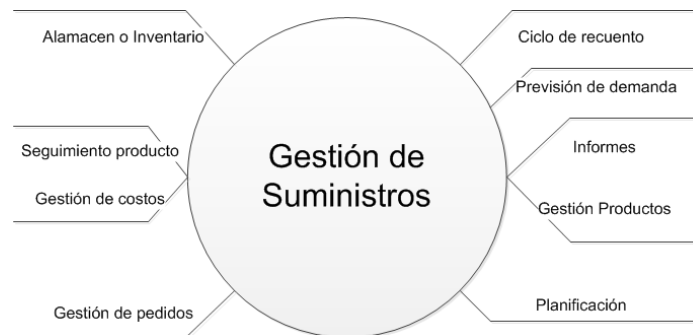
Figura 18. **Componente de gestión financiera**



Fuente: elaboración propia.

Gestión de suministro: permite personalizar los procesos de compras a proveedores, mejorar la gestión del inventario y planificar la demanda así como predecir disponibilidad de productos.

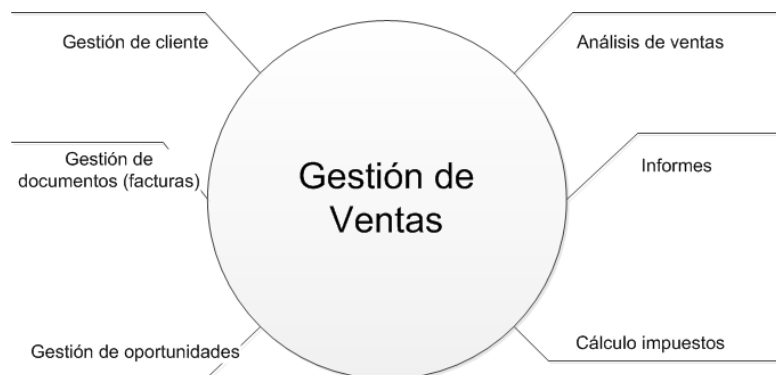
Figura 19. **Componente de gestión de suministros**



Fuente: elaboración propia.

La gestión de ventas: consiste en brindar al usuario información sobre las ventas reales realizadas, realizar un análisis sobre el histórico y variables como el cliente al que se le vendió, el producto vendido y los períodos en que se realizó la venta. Así como también presentar realizar un ciclo de ventas, su seguimiento para aprovechar tendencias de ventas.

Figura 20. **Componente de gestión de ventas**



Fuente: elaboración propia.

La gestión de los clientes: consiste en información especializada con el propósito de mantener una relación de provecho con el cliente mediante el conocimiento de sus compras, consultas, reclamos y así implementar un

programa estructurado de acercamiento cuando se posea el producto que le interese.

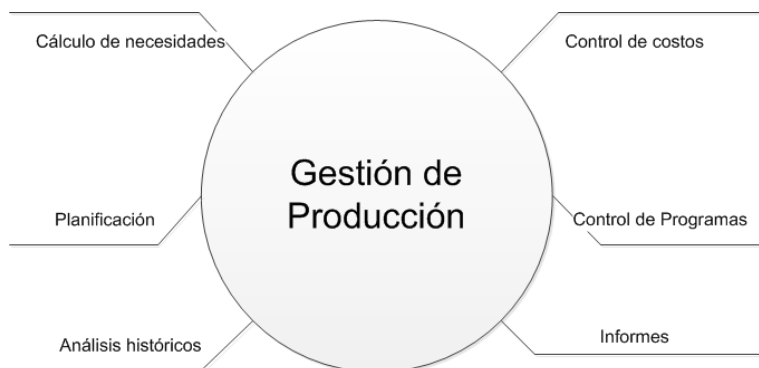
**Figura 21. Componente de gestión de clientes**



Fuente: elaboración propia.

La gestión de producción: consiste en planear y controlar los programas de producción animal que le interesen al ganadero, permitiéndole monitorear los recursos necesarios durante todo el proceso hasta su finalización.

**Figura 22. Componente de gestión de producción**

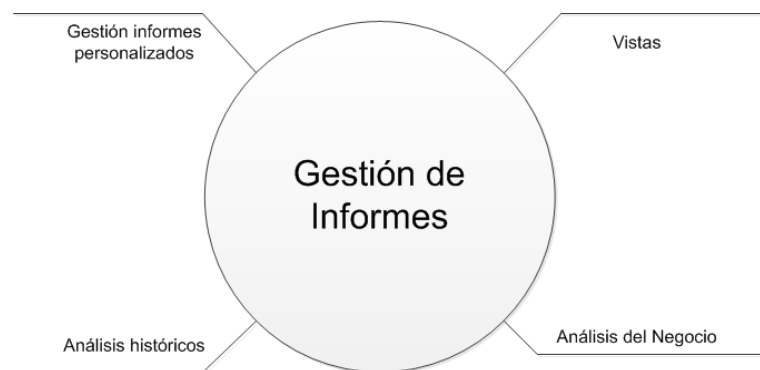


Fuente: elaboración propia.



La gestión de informes: brinda la capacidad de generar informes que no se tiene contemplado de forma estándar y que requieren de una determinación de variables para su generación. También permite realizar análisis históricos sobre la información, así como proyecciones con base a la generación de modelos.

Figura 23. **Componente de gestión de informes**



Fuente: elaboración propia.

**Integración con otras aplicaciones:** La comunicación con otras aplicaciones o sistemas se realizarán por el intercambio de información XML (*eXtensible Markup Language*), ya que es un estándar de fácil implementación y uso, permitiendo una comunicación entre ellos sin incrementar costos.

Los *web services* como mejor se les conocen a estos medios de comunicación, no están asociados a ningún sistema operativo o lenguaje de programación. Dos sistemas informáticos implementados con diferente tecnología pueden consumir información entre ellos por medio de *web services*.

**Base de datos:** Para una mejor comprensión se divide la base de datos en tres áreas: tablas del negocio, tablas de las actividades ganaderas y las tablas del núcleo del funcionamiento del sistema.

Listado de tablas del negocio:

- Categoría producto
- Producto
- Inventario
- Nivel Inventario
- Factura compra
- Detalle factura compra
- Factura venta
- Detalle factura venta
- Proveedor
- Persona
- Empleado
- Cliente
- Tipo cliente
- Profesión
- Actividad
- Tipo actividad
- Impuesto
- Tipo impuesto
- Histórico incidentes
- Caja
- Flujo efectivo
- Tipo flujo
- Abonos
- Categoría artículo
- Artículo
- Atributos
- Tipo atributo
- Rol
- Usuario
- Pago
- Desempeño
- Historial desempeño
- Incidentes
- Reacción
- Pedido
- Demanda

Listado de tablas de las actividades ganaderas:

- Individuo
- Veterinario
- Programa salud
- Historial salud
- Dieta
- Tipo dieta
- Programa dieta
- Historial dieta
- Engorde
- Tipo engorde
- Programa engorde
- Historial engorde
- Hato
- Lechería
- Historial lechería
- Maternidad
- Historial Maternidad
- Finca
- Potrero
- Tipo potrero
- Rotación potrero

Listado de tablas del núcleo del sistema:

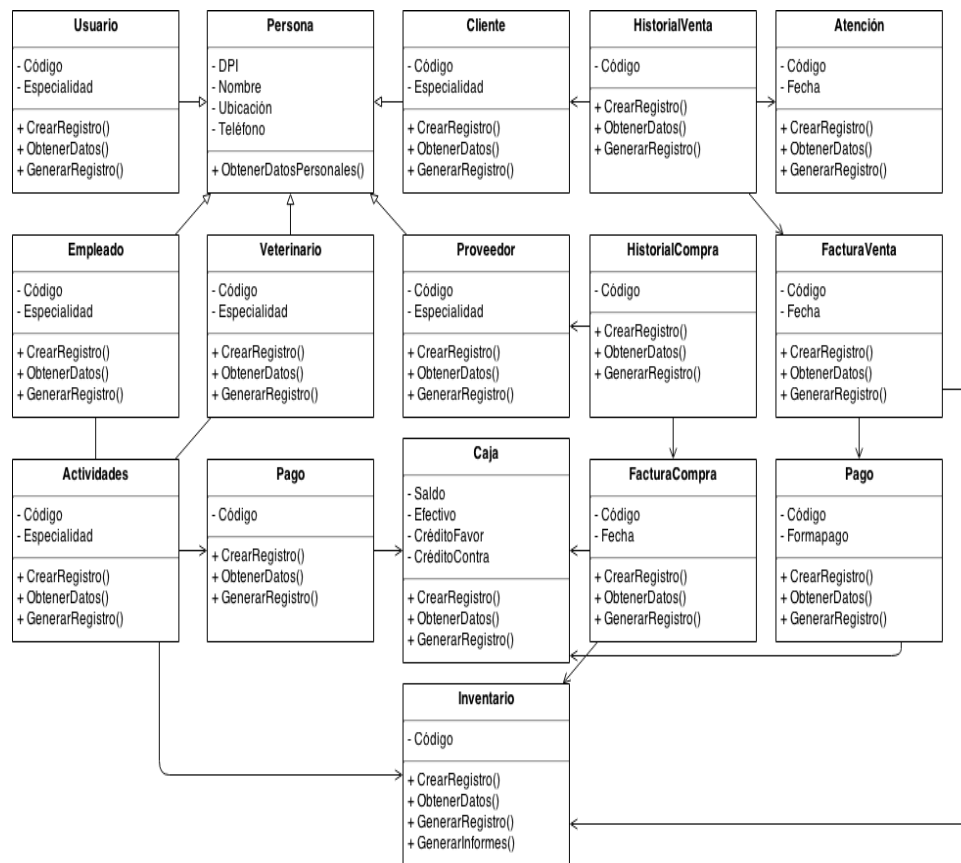
- Rol
- Usuario
- Categoría
- Atributo
- Recurso
- Tipo Recurso
- Informe
- Tipo Informe
- Alerta
- Tipo alerta
- Flujo trabajo
- Tipo flujo
- Indicador
- Tipo indicador
- Monitor
- Tipo Monitor



El diagrama de clases de la figura 25, muestra los objetos para la implementación del sistema de gestión ganadera con una descripción simple de sus atributos y métodos. Las clases aquí representadas se delimitan a los procesos propios del negocio y las relaciones necesarias para las funciones a implementarse.

En este diagrama se representan con más exactitud los roles de las personas involucradas en las actividades, así como las operaciones que cada uno de ellos puede realizar con sus respectivos impactos en los recursos que cada una involucra.

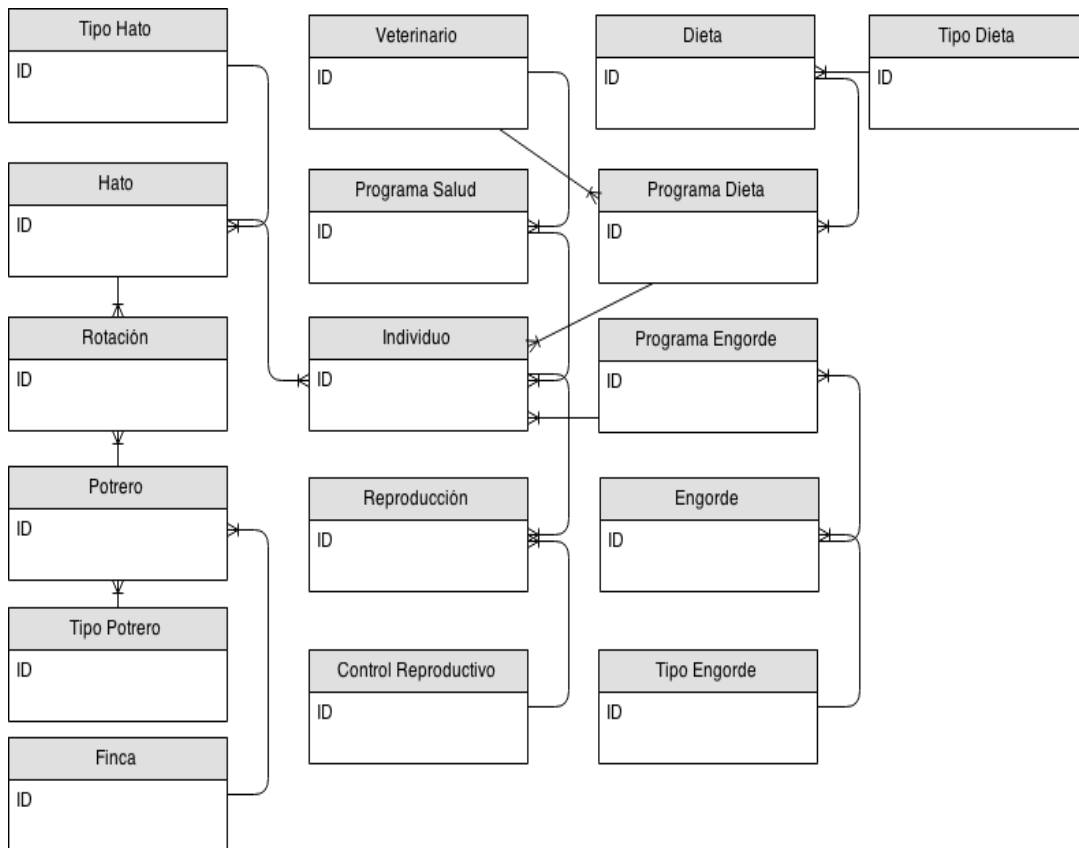
Figura 25. **Propuesta de diagrama clases (actividades del negocio)**



Fuente: elaboración propia.

La figura 26 muestra las relaciones entre las tablas de propias del componente de gestión de producción, que es el componente especializado en las actividades ganaderas. La información contenida se refiere especialmente a los individuos bovinos, con el propósito de establecer una trazabilidad en los aspectos genéticos, reproductivos y de salud, producción de carne, producción de leche. Así como también contar con la información para administración de recursos propios del negocio ganadero como los potreros.

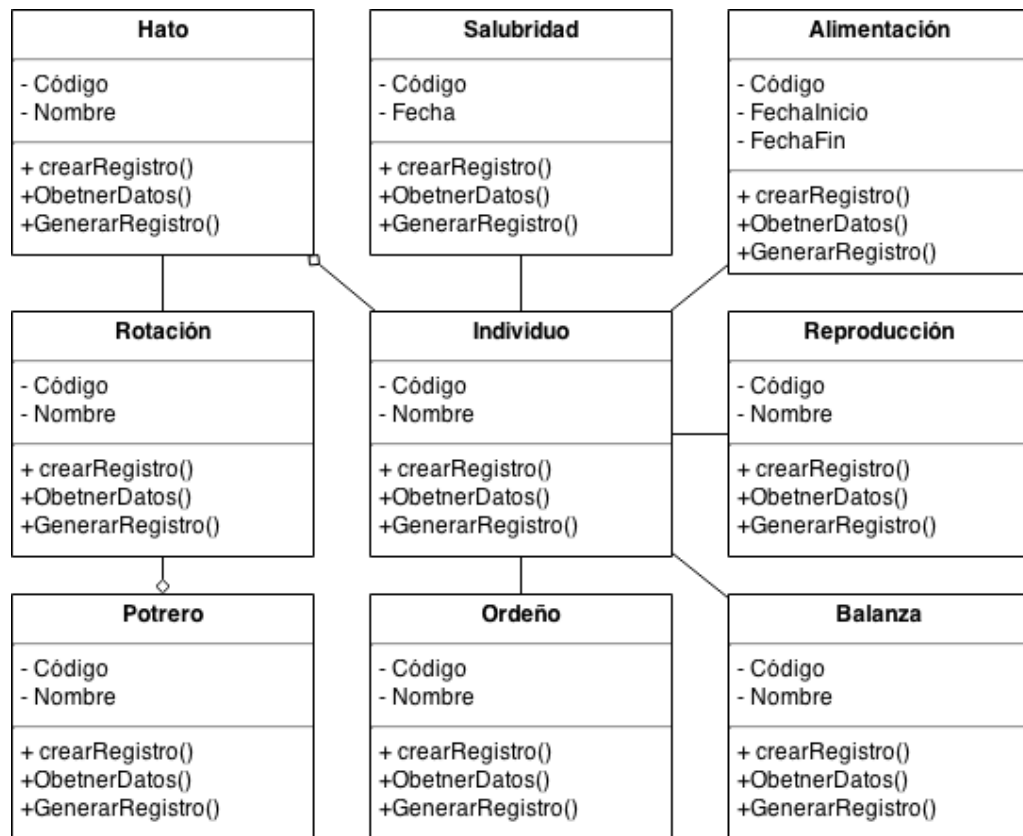
Figura 26. **Propuesta de diagrama de entidad relación (actividades ganaderas)**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 27 se plasman aquellos objetos fundamentales para la implementación de procesos y procedimientos que se relacionan en las actividades ganaderas la forma de interactuar entre ellos para el manejo de su respectiva información, considerando como objeto primario al individuo bovino.

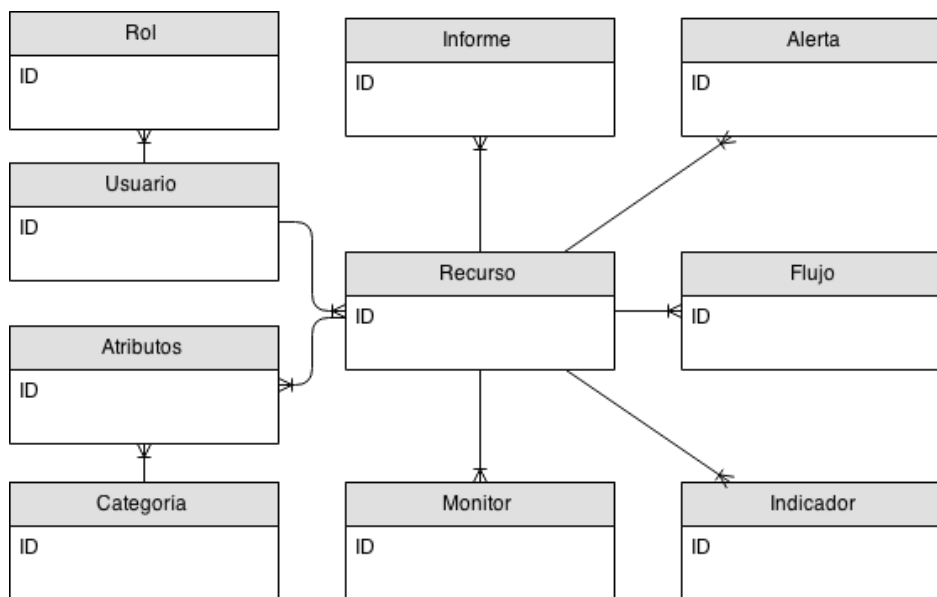
Figura 27. **Propuesta de diagrama de clases (actividades ganaderas)**



Fuente: elaboración propia.

La figura 28 presenta las tablas de almacenamiento de información propias de los procedimientos y funciones propios de un sistema informático para la generación de flujos de información, programación de actividades periódicas, programación de avisos e informes y la administración de estos mismos.

Figura 28. **Propuesta de diagrama de entidad relación (operatividad interna)**



Fuente: elaboración propia.



## **7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

### **7.1. Resultados de información de campo**

Con el objetivo de proponer una solución informática con base a las necesidades reales de los diferentes negocios ganaderos, se procedió a recopilar información por medio de una encuesta. La muestra utilizada para la recolección de datos consiste en un grupo de once (11) personas expertas en el negocio ganadero en cualquiera de sus modalidades o combinación de ellas, que periódicamente se reúnen para compartir información y experiencias en este campo.

Los datos obtenidos de la investigación se presentan de forma organizada y estructurada en cuadros que muestran la alternativa para cada pregunta, la distribución de frecuencias absoluta y relativa obtenida de cada respuesta.

Todas las preguntas del cuestionario tenían respuestas de selección múltiples y únicamente se restringió la selección de una única respuesta en aquellas de tipo dicotómicas (SÍ o NO).

La información que encabeza la tabulación de los datos es: la pregunta y una breve interpretación de las respuestas obtenidas de cada pregunta. Esta información permitió obtener las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

### Pregunta 1

¿Qué tipo de actividad ganadera realiza en su finca?

Tabla X. **Tipo de actividad realizada en las fincas**

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Engorde	8	42%
Crianza	6	32%
Lechería	5	26%

Fuente: elaboración propia, con base a encuesta realizada.

Según las mediciones recopiladas y como se muestra en la Tabla 10, existen tanto fincas que especializan sus actividades, como también aquellas que realizan más de una misma actividad, esto con el propósito de una mejora en los ingresos del negocio. Estos datos pueden constituir una guía básica para el enfoque de los principales módulos del sistema, es también importante mencionar que el sistema contempla la funcionalidad de los módulos independientemente de la actividad a realizar en el negocio.

## Pregunta 2

¿Con cuál de los siguientes elementos cuenta en su finca?

Tabla XI. **Elementos tecnológicos en las fincas de los ganaderos encuestados**

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Porcentaje</b>
Electricidad	11	100%
Línea telefónica	0	0%
Celular	10	90%
Radios	2	18%
Computador	6	54%

Fuente: elaboración propia, con base a encuesta realizada.

En cuanto a la necesidad de contar con recursos para el uso de herramientas tecnológicas, es necesario enfocarse en los recursos fundamentales, la electricidad (100%) el cual ya no representa un problema pues en su totalidad cuentan con sistema eléctrico en su negocio (como se muestra en la Tabla 4); computador (54%), ya que 1 de cada 2 ganaderos carecen de este recurso en la finca podríamos considerar el obstáculo a superar, se tiene como ventaja que los costos de adquisición son cada día más bajos con computadores con mejores características y rendimientos. Estos recursos son fundamentales para la implementación del sistema de gestión ganadera, pero el que se carezca de estos en la ubicación de la finca no implica que no se pueda implementar.

### Pregunta 3

¿Cuál es el nivel de escolaridad de sus trabajadores?

Tabla XII. **Nivel educativo de los trabajadores en las fincas de los ganaderos encuestados**

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Ninguna	1	9%
Primaria	5	45%
Básicos	4	36%
Diversificado	1	9%
Universitario	0	0%

Fuente: elaboración propia, con base a encuesta realizada.

En la Tabla XII, se plasma el nivel de escolaridad de los trabajadores, ya que es un factor fundamental para implementar un sistema de información en cualquier negocio, esto debido a la necesidad de que el usuario pueda interactuar e interpretar mensajes que el mismo sistema pueda mostrar para solicitar información, y aunque se considere fundamental no es necesario que posea un alto grado de escolaridad para su correcto uso.

Según la información recopilada, únicamente el nueve por ciento (9%) no podría implementar el sistema, por carecer del grado necesario.

#### **Pregunta 4**

¿Cuenta con alguna aplicación informática para la administración de la finca?

Tabla XIII. **Existencia de aplicaciones informáticas en las fincas de los ganaderos encuestados**

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
SI	7	63%
NO	4	36%

Fuente: elaboración propia, con base a encuesta realizada.

Como se muestra en la Tabla XIII, un porcentaje considerable ya cuenta e interactúa de alguna forma con sistemas informáticos, lo que es una ventaja para la implementación de un sistema de gestión, pues ya están familiarizados con el uso de un computador y la interacción con sistemas informáticos, reduce el rechazo de uso de tecnología y el propietario ya cuenta con una experiencia de lo que un sistema de información le puede brindar en cuanto a control e información.

### Pregunta 5

Indique con qué aplicación informática cuenta.

Tabla XIV. **Existencia de aplicaciones informáticas en las fincas de los ganaderos encuestados**

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Porcentaje</b>
Word	3	27%
Excel	6	54%
Inventario	4	36%
Planilla	4	36%
Control Animal	4	36%
Otro	1	9%

Fuente: elaboración propia, con base a encuesta realizada.

### Pregunta 6

¿Estaría dispuesto a invertir en una aplicación informática para la gestión de su finca?

Tabla XV. **Disposición de incorporar una aplicación informática ganaderos encuestados**

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
SI	9	81%
NO	2	19%

Fuente: elaboración propia, con base a encuesta realizada.

Sin lugar a dudas, existe un factor importante para la implementación de cualquier tipo de sistema en un negocio y es el interés del propietario en tecnificar el negocio, en considerar a la tecnología una herramienta clave en la optimización de recursos e incremento de sus ganancias.

No hace muchos años algunas personas pudieron considerar la adquisición de sistema de información en el negocio un gasto innecesario y no una inversión que les pudiera generar una rentabilidad; con la aceptación cada día mayor de tecnología (especialmente la móvil) y la baja de los costos, la idea de contar con un sistema de información ha dejado de considerarse algo insensato. Por este motivo se puede observar que 4 de cada 5 personas (81%) está dispuesta a adquirir un nuevo sistema de gestión para sus negocios (como se muestra en la Tabla XV), esto sin importar si cuenta o no con uno ya implementado.

### **Pregunta 7**

¿Qué tipo de control le interesaría que la aplicación informática le brindara sobre su finca?

**Tabla XVI. Tipo de control a incorporar**

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Porcentaje</b>
Planillas	5	45%
Potreros	8	72%
Inventarios	6	54%
Efectivo	3	27%
Clientes	1	9%
Dietas	6	54%
Historial	6	54%
Engorde	5	45%
Lechería	4	36%
Crianza	4	36%
Medicamentos	3	27%

Fuente: elaboración propia, con base a encuesta realizada.

Como en todo negocio existe información básica que se debe poseer, pero también existe información que dependiendo la especialización del negocio en unos casos es de interés y en otros no. La Tabla XVI, presenta el interés de los ganaderos en llevar un control sobre las actividades que la gestión del negocio requiere, esta información se utilizará como base para el enfoque de los módulos básicos del sistema y aquellos especializados que pueden ser incorporados al sistema.

## **7.2. Resultados de uso de tecnología propuesta**

### **7.2.1. Servidor web**

La herramienta propuesta como servidor de aplicaciones web es Apache, aplicativo de código abierto basado en el núcleo que utiliza el sistema operativo Linux es un servidor HTTP; llegando a ser utilizado por el 71% servidores a nivel mundial.

De acuerdo a Netcraft y BuiltWith el porcentaje actual de uso de este servidor web, es 37.12% a abril del 2015 siendo aún el que más se utiliza.

La *Apache Software Foundation*, ofrece apoyo organizativo, legal y financiero para una amplia gama de más de 150 proyectos de *software* de código abierto. La Fundación ofrece un marco establecido por la propiedad intelectual y las contribuciones financieras que limita simultáneamente la exposición legal potencial para nuestros compromisos con los proyecto.



### **7.2.2. Administrador de base de datos**

Según el sitio web de Oracle, “MySQL es la base de datos de código abierto de mayor aceptación mundial”, provee a las personas que la utilizan de una herramienta configurable y adaptable a cualquier tipo de aplicación considerando un alto rendimiento especialmente el ambiente web.

Muchas de las organizaciones de más rápido crecimiento y más grandes del mundo, como Facebook, Google, Adobe, Alcatel Lucent y Zappos se basan en MySQL para ahorrar tiempo y dinero alimentar sus sitios web de alto volumen, sistemas críticos para el negocio y el *software* empaquetado. Los elementos fundamentales para las aplicaciones de base de datos implementadas en la nube incluyen:

- Desempeño y escalabilidad
- Alta disponibilidad, recuperación automática e integración de datos
- Aprovisionamiento, monitoreo y administración de recursos
- Seguridad

### **7.2.3. Lenguaje de programación**

Según la lista elaborada por la empresa Tiobe, que consiste en evaluar la calidad de los software creado. Esta lista se establece en base a los resultados de los 25 buscadores más utilizados y los muestra en orden de popularidad.

PHP el lenguaje propuesto para el desarrollo se encuentra entre los 10 más utilizados a nivel mundial (datos a 2014).

El Índice de Popularidad de los Lenguajes de Programación (PYPL), se basa en la cantidad de búsquedas realizadas en Google sobre tutoriales de un lenguaje de programación determinado. Obteniendo los resultados de Google Trends, por lo que argumentan que es más transparente en su cálculo. En este índice PHP se encuentra entre los primeros tres lenguajes más populares.

## **8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El propósito fundamental de este trabajo de investigación fue el describir los conocimientos y características fundamentales de un sistema de información que permita gestionar las actividades relacionadas a la administración ganadera, así como los factores conceptuales de los sistemas de información, tecnológicos y del negocio ganadero en la región (particularmente en Guatemala).

Se realizó una observación de campo no participativa de las actividades diarias de la gestión ganadera, recursos humanos y tecnológicos con los que cuentan.

A continuación se analizan resultados obtenidos de la investigación, en el apartado 8.1 se determina la factibilidad de la incursión tecnológica en el mercado ganadero, se considera un nicho sin proveedor establecido. El apartado 8.2 justifica las características híbridas a utilizar con base a los sistemas informáticos de gestión empresarial. En el 8.3 se enumeran los componentes tecnológicos a utilizar como plataforma de desarrollo e implementación del sistema y en el 8.4 se engloban todas las bondades del sistema informático de forma integral.

### **8.1. Análisis del negocio y su mercado**

Es fundamental determinar que el mercado de la ganadería representa un nicho de mercado adecuado para la incursión tecnológica, por lo siguiente:

Según datos recopilados por Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, existen al menos 72,387 fincas ganaderas, con un crecimiento aproximado de un millón de reses en la última década para un total aproximado en la actualidad de tres millones de reses en toda Guatemala.

Es importante considerar dos factores más para ver el crecimiento del negocio ganadero en la actualidad, según datos del MAGA (Agro en Cifras, 2013) el precio de la carne ha aumentado un 27% entre el año 2006 y el 2013; las cifras de importación y exportación de carne bovina también han presentado un crecimiento constante entre el año 2004 y 2013.

Se consideró únicamente estos datos (dejando fuera las fincas con otro tipo de ganado a las cuales se les puede adaptar el sistema de gestión ganadera) resulta un atractivo universo de potenciales clientes aunque el porcentaje de aceptación e implementación también se considere bajo.

Es importante considerar el crecimiento del negocio ganadero, pues de forma proporcional crecen los potenciales clientes para la implementación del sistema de gestión ganadera.

Según la investigación realizada no existe en la región un sistema de información especializado en la gestión ganadera con presencia local de atención y soporte, que integre el seguimiento y control de las actividades del negocio en un sistema informático.

Esto no implica que los ganaderos no utilicen otros medios digitales para llevar el control de su negocio, pero sí brinda una oportunidad empresarial. Los ganaderos que utilizan alguna herramienta informática por lo general utilizan hojas de datos y sistemas independientes para una única actividad.

Aunque el crecimiento de otros negocios agropecuarios que utilizan grandes extensiones de tierras es de considerar, los negocios ganaderos se han convertido en negocios territorialmente compactos, con más altas exigencias de optimización de recursos por medio del uso de técnicas y tecnologías.

Estas tecnologías normalmente se utilizan de forma independiente entre ellas, generando una oportunidad de implementación de un sistema integrador de las mismas.

Para lograr una buena aceptación del SGG, la resistencia al cambio que por el tipo de mercado (altamente artesanal) puede ser un porcentaje más alto que cualquier otro negocio; así como el costo que implicaría la implementación del sistema.

## **8.2. Análisis de la propuesta del sistema de información**

Con el propósito de identificar los elementos fundamentales de un sistema informático para la gestión ganadera, se pudo obtener de la muestra de estudio que el empresario ganadero espera una herramienta tecnológica sencilla, eficiente y amigable que le brinde la información necesaria para gestionar su negocio.

Se permitió por medio de un sistema de información basado en módulos mantener un adecuado control sobre los objetos, actividades y procesos relacionados a su empresa por medio de una exacta trazabilidad en los elementos y procesos.

Por este motivo, se evaluaron las características básicas y fundamentales de los diferentes tipos de sistemas informáticos, especialmente los relacionados a la gestión empresarial, se consideró con base a esta información, contar con un sistema híbrido entre varios de ellos, pero se mantiene como características fundamentales la integridad y modularidad para la aplicación de las mismas.

Se debe considerar el sistema propuesto como un único sistema de información que centraliza todas las operaciones que el negocio ganadero implica, consolidando su funcionamiento como la columna vertebral que se pueden agregar funcionalidades de forma modular (como un ERP).

Es fundamental registrar todas las operaciones realizadas en el proceso del negocio en un repositorio de datos central (como lo realizan TPS), que provee a los otros módulos insumos para la generación de información de valor para la toma de decisiones (como funcionan los MIS, IIS o DSS).

Se toma en cuenta la importancia de la relación con los clientes y proveedores, esto permite una gestión ágil en el proceso de adquisición de insumos y ventas de productos.

También el creciente uso de Internet para el desarrollo de los negocios, proveer al ganadero de un medio de presencia virtual donde pueda mostrar sus productos o hacer relaciones comerciales. Este dato es particularmente interesante, pues en la región existe un creciente uso de dispositivos electrónicos con acceso a servicios de datos (Internet).

### 8.3. Análisis de la propuesta tecnológica

Con el propósito de evaluar la propuesta tecnológica como la mejor opción para la plataforma de desarrollo e implementación del sistema de gestión ganadera, se investigaron tecnologías de la información que cumplieran con: sencillez de uso e implementación, flexibilidad en su infraestructura, bajos costos y como característica fundamental que pudiera implementarse en un ambiente con acceso desde Internet.

La propuesta considera como mejor opción el utilizar herramientas de código abierto (*Open Source*), tanto para la programación y desarrollo como para la infraestructura informática. Por esta razón, el lenguaje de programación el PHP (acrónimo recursivo de PHP: *Hypertext Preprocessor*) que es un lenguaje programación altamente utilizado en aplicaciones web.

Es reconocido por varios estudios como una de los lenguajes más utilizados a nivel mundial en aplicaciones web y con disponibilidad de información documental para desarrollo e implementación de aplicaciones.

El sistema de base de datos es Mysql, que por sus características también es altamente utilizado en aplicaciones web que lo convierte en un socio ideal en desarrollos en PHP. Utilizado por los sitios de internet más reconocidos a nivel mundial, con altas exigencias de rendimiento, con manejo de grandes volúmenes de información y tiempos de respuesta eficientes, se considera el adecuado administrador de base de datos para el sistema de gestión ganadera.

El *software* para el servidor de aplicaciones que se utiliza es Apache, utilizado a nivel mundial para dicho propósito. Estas herramientas tecnológicas poseen un robusto soporte en sus respectivas comunidades de desarrolladores

y proyectos que proveen de diversidad recursos y conocimientos. Altamente utilizada y reconocida por su correcto funcionamiento y facilidad de uso.

Este conjunto de tecnologías tan compatibles entre ellas han adquirido un alto grado de confianza para productos y soluciones web que conjuntamente son conocidas por las siglas AMP (por sus siglas Apache, Mysql y PHP), y por su funcionalidad en cualquiera de los ambientes de servidores más comunes Windows o Linux son identificadas como WAMP o LAMP respectivamente.

Estas tecnologías han sido utilizadas en diversidad de aplicaciones y tipos de sistemas (CMS, CRM, ERP, etc.) gracias a su flexibilidad, que permite la instalación en infraestructuras robustas o tan sencillas (un computador con sus respectivos servicios o bien un servidor de renta “hosting”).

#### **8.4. Análisis del sistema de información para la gestión ganadera**

Con base a estos análisis, la propuesta del sistema de gestión ganadero cumple con el propósito de centralizar la información que el negocio genera, así como el de integrar los controles de las diferentes actividades en una única plataforma.

Resulta interesante como emprendimiento empresarial el que no exista en Guatemala un sistema informático similar en características tecnológicas ni en funcionalidades implementadas para la administración de negocios ganaderos; lo que implica una ventaja competitiva el hacer realidad esta propuesta.

Contar con un sistema informático que consista en una aplicación web, que permita su uso tanto de forma local como con la opción de utilizarlo desde



Internet y proporcione el acceso a la información por dispositivos portátiles o móviles provee al usuario de una moderna gestión administrativa.

Es fundamental de la implementación de la aplicación web propuesta su infraestructura tecnológica, con base a su rendimiento en cada uno de sus componentes (servidor de aplicaciones, base de datos y lenguaje de programación), así como de las características de integridad y modularidad para la robustez de los procesos administrativos.

Determinando como módulos núcleos del sistema informático ganadero, aquellos que les provean información sobre (en orden de importancia): administración de potreros, inventario, dietas, trazabilidad animal, planillas y control de engorde.

Y finalmente la solución propuesta debe, ser parametrizable en los procesos de la gestión propia de cada empresa, generar información inmediata, que el recurso tecnológico necesario no sea excesivo y evitar complicar los procesos ya establecidos.

Este estudio de graduación presenta una pequeña muestra de las oportunidades que en el país existen de mercados tradicionales, que se pueden implementar tecnologías de la información y brindar soluciones modernas a las necesidades del negocio. La solución se basa en la aplicación de las mejores prácticas utilizadas en los sistemas informáticos de gestión empresarial.



## CONCLUSIONES

1. El sistema informático propuesto está diseñado para ser el sistema de las actividades de la gestión ganadera bovina en Guatemala, considerado un nicho aún no acaparado por ningún proveedor. El diseño del sistema se basa en el uso de tecnología de la información sencilla, adaptable, de bajo costo y orientado a la web.
2. Como elementos fundamentales para el sistema de gestión ganadera se consideran dos: una plataforma informática reconocida en el uso de aplicaciones web, confiable y flexible, por lo que se determinó la utilización de infraestructura informática LAMP (Linux, Apache, Mysql, PHP); así como la implementación de funcionalidades de sistemas de gestión empresarial para el correcto desempeño de las actividades fundamentales del negocio: manejo de potreros, administración de inventarios, control del hato; estableciendo una integridad sistémica y una modularidad para las funciones.
3. Se determinó que los factores claves para la aceptación de tecnología de la información en la gestión ganadera son: la simplificación y mejora de los procesos, flexibilidad para la personalización, generar información de forma inmediata y que su implementación no implique contar con grandes recursos informáticos.



## RECOMENDACIONES

1. Antes de la adquisición de un sistema de gestión empresarial, se debe considerar la capacidad de adaptación y personalización del *software* a los procesos y actividades de la ganadería.
2. Si el negocio ganadero aún no cuenta con ninguna aplicación informática, introducir tecnología de la información de forma modular y avanzar con otro modulo hasta manejarla en su totalidad. Utilizar tecnología informática sencilla y escalable.
3. Se debe evaluar las opciones de plataforma tecnológica que un sistema de gestión empresarial brinda, considera la infraestructura que se presentan en las instalaciones de la finca o el lugar donde desea implementar la solución informática; por lo tanto las aplicaciones web no necesariamente deben estar físicamente instaladas en el área de las instalaciones.
4. Tomar en cuenta dentro de su planificación el incluir herramientas tecnológicas existentes y ampliamente utilizadas en la región, especialmente en el aspecto de telecomunicación, GPS e Internet y adaptarlas a las actividades de los procesos diarios de la gestión de la empresa (la tecnología cada vez representa menos costo).
5. Existen muchas aplicaciones ganaderas, que fueron implementadas con éxito, podría comparar sus beneficios y requerimientos para la selección que mejor se adecue a su situación.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilera Castro, A., Riascos Erazo, S.C. (2009). Direccionamiento Estratégico Apoyado en las TIC. vol.25, n.111, pp. 127-143. ISSN 0123-5923.
2. Bloque 5. Geografía Económica. La Enciclopedia del Estudiante. 8. Geografía General. Editorial Santillana. La Nación.
3. Castro, A. (2007). Geografía Mundial y los Desafíos del Siglo XXI. Editorial Santillana.
4. Centro de Ingeniería de *Software* e Ingeniería del Conocimiento (CAPIS). Metodología para selección de sistemas ERP. Chiesa Florencia. <http://www.ucla.edu.ve/dac/departamentos/informatica-ll/metodologia-para-seleccion-de-sistemas-erp.PDF>  
Recuperado el 01/10/2014.
5. Cohen Karen, D., Asín Lares, E. (2009). Tecnologías de información en los negocios. Quinta Edición.
6. Cohen, D., Asín Lares, E. (2000). Sistemas de información para los negocios. Tercera Edición: Editorial McGraw-Hill.
7. Concellón Martínez, A., Valle Arribas, J. (1980). Ganadería Práctica. Editorial Ramón Sopena S.A.

8. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). (2002). Alternativas Tecnológicas para la Producción Competitiva de Leche en el Trópico Alto. Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana.
9. Curry, J., Curry, A. (2000). CRM: Como implementar y beneficiarse de la gestión de las relaciones. Ediciones Gestion.
10. De Pablos Herederos, C. (2006). Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa. Segunda Edición: Editorial ESIC.
11. El Agro en Cifras. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala. 2011, 2013. <http://web.maga.gob.gt/>.  
<http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/pdf/uip/oct13/29/elagroencifras2011.pdf>.  
<http://web.maga.gob.gt/download/El-agro-en-cifras-small.pdf>.  
Recuperado el 01/10/2014.
12. Enciclopedia de Guatemala, Conoce tu país. (2008). Editorial Océano. Volumen 1.
13. Ganadería Ecológica. (2008). Unidad de Tecnología en Producción Animal, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) de Aragón.
14. Gastélum Garibaldi, M. (2005). Sistemas de Información Administrativa. ISC.
15. Giner de la Fuente, F. (2004). Los sistemas de información en la



sociedad del conocimiento. Primera Edición: Editorial ESIC.

16. Gispert, C. (2002). Enciclopedia práctica de la Agricultura y la Ganadería. Editorial Océano., Primera Edición.
17. Goodstein, L.D., Nolan, T.M. y Pfeiffer, J.W. (1998). Planeación Estratégica Aplicada. Bogotá, Colombia:McGraw-Hill.
18. Granda, M., Campaña, M., Díaz, P. (2014). Desarrollo de un sistema para el manejo de fincas ganaderas-SIMAFIG utilizando metodología UWE y herramientas JEE.
19. Guerra Borges, A. (2006). Guatemala, 60 años de historia económica. Ediciones ARMAR.
20. Guevara Plaza, A. J. (2004). Informática aplicada a la gestión de la empresa. Editorial Pirámide.
21. Food and Agriculture Organization (FAO). Intensificación de la ganadería en Centroamérica. Depósito de documentos de la FAO.  
<http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6366s/x6366s01.htm#TopOfPage>  
[e.](#) Recuperado el 10/07/2014.
22. Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, INE. Estadísticas Agropecuarias 2000 - 2013.  
[http://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas-continuas/estadisticas-agropecuarias.](http://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas-continuas/estadisticas-agropecuarias)  
Recuperado el 05/07/2014.

23. Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, INE. Encuesta Nacional Agropecuaria 2005 - 2013.
24. Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, INE. IV Censo Nacional Agropecuario 2004.
25. Koontz, H., Heinz, W. (1998). Administración una perspectiva global. Onceava edición. México: McGraw-Hill.
26. Laudon, K. C., Laudon, J. P. (2008). Sistemas de información gerencial. Naucalpan de Juárez. Pearson Prentice Hall.
27. Laudon, K. C., Laudon, J. P. (2008). Negocios en línea: cómo utilizan las empresas los sistemas de información. En C. C., Luis (Eds.). Sistemas de información gerencial (pp. 59-66). Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx., Méx.: Pearson Prentice Hall.
28. Laudon, K. C., Laudon, J. P. (2008). Sistemas de información en los negocios actuales. En C. C., Luis (Eds.). Sistemas de información gerencial (pp. 8-13). Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx., Méx.: Pearson Prentice Hall.
29. Laudon, Jane., Laudon, Kenneth. (2006). Sistemas de información gerencial- Administración de la empresa digital. Pearson Educación- Prentice Hall.
30. Meindl, P. (2008). Administración de la Cadena de Suministro, Estrategia, Planeación y operación. Chopra, Sunil.

31. O'Brien, J. A. (2005). Introduction to Information Systems. 12ava. Edición, pág. 260-271. (TPS)
32. Pastor i Collado, J. A. (2002). Usos de los sistemas de información en la organización. Editorial UOC.
33. Pomareda, C., Steinfeld, H. (2000). Intensificación de la ganadería en Centroamérica: beneficios económicos y ambientales. San José, C.R.: Editorial Nuestra tierra.
34. Rodriguez Perdomo, M, (2009). Internet, Buenas Prácticas TIC en Gestión Ganadera, [Online:] Disponible en:  
[http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/BP\\_TiCyGanaderia-Maio09.pdf](http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/BP_TiCyGanaderia-Maio09.pdf). Recuperado el 05/07/2014.
35. Ruggles, R. (1997). Knowledge Management Tools, Butterworth-Heinemann.
36. Sourceforge. Sitio para encontrar, crear o publicar *software Open Source*.  
<http://sourceforge.net/>. Recuperado el 01/07/2014.
37. Valerio, G. (2002). Herramientas tecnológicas para administración del conocimiento.
38. Valor, J. (2006). Acertar en la tecnología. IESE, Revista de Antiguos alumnos, 100, 100 – 105.



## ANEXOS

### Encuesta

Instrumento de recolección de datos, todas las preguntas fueron de selección múltiples y se podían elegir más de una respuesta con excepción de aquellas donde la respuesta era afirmativa o negativa (SI o NO).

1. ¿Qué actividad ganadera realiza en su finca?
  - Engorde
  - Crianza
  - Lechería
  
2. ¿Con cuál de los siguientes elementos cuenta en su finca?
  - Electricidad
  - Línea telefónica
  - Celular
  - Radios
  - Computador
  
3. ¿Cuál es el nivel de escolaridad de sus trabajadores?
  - Ninguno
  - Primaria
  - Básicos
  - Diversificado
  - Universitario
  
4. ¿Cuenta con alguna aplicación informática para la administración de la finca?
  - Si
  - No

5. Si su respuesta anterior fue afirmativa, indique con cuál aplicación informática cuenta:
- Word
  - Excel
  - Inventarios
  - Planillas
  - Otro
6. ¿Estaría dispuesto a invertir en una aplicación informática para la gestión de su finca?
- Si
  - No
7. ¿Qué tipo de control le interesaría que la aplicación informática le brindara sobre su finca?
- Planillas
  - Potreros
  - Inventarios
  - Efectivo
  - Clientes
  - Dietas
  - Historial
  - Engorde
  - Lechería
  - Crianza
  - Medicamentos
8. Observaciones y comentarios