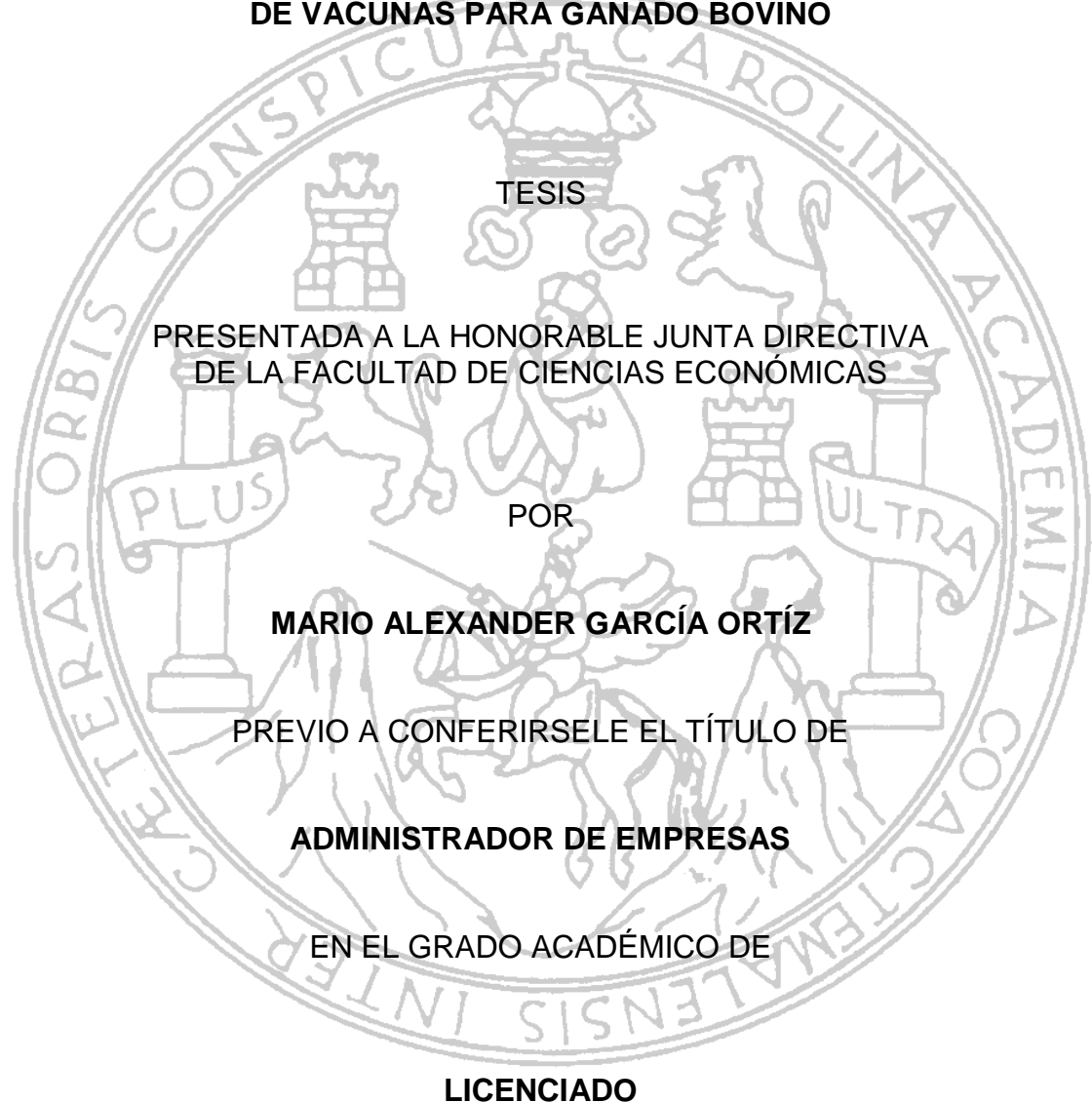


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

**EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR  
LA INVERSIÓN DE UNA MÁQUINA DE PRODUCCIÓN  
DE VACUNAS PARA GANADO BOVINO**



Guatemala, julio de 2007

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

DECANO:	Lic. José Rolando Secaida Morales
SECRETARIO:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
VOCAL 1º	Lic. Cantón Lee Villela
VOCAL 2º	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
VOCAL 3º	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL 4º	P.C. Efrén Arturo Rosales Alvarez
VOCAL 5º	B.C. Deiby Boanerges Ramírez Valenzuela

**EXAMEN DE AREAS PRÁCTICAS**

Área	Catedrático Examinador
Matemática Estadística	Lic. Victor Manuel Castro Sosa
Administración y Finanzas	Lic. Nery Leonidas Guzmán de León
Mercadotecnia y Administración De Operaciones	Licda. Elvia Zulena Escobedo Chinchilla

**JURADO QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

Presidente:	Lic. Edgar Antonio Polanco Juaréz
Secretario:	Lic. Mynor René Morales Flores
Examinadora:	Licda. Elisa Rojas Barahona

Guatemala, 26 de marzo de 2007

Licenciado  
José Rolando Secaida Morales  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad Universitaria.

Respetable Señor Decano:

De conformidad con la designación de ese Decanato de fecha uno de agosto de dos mil cinco, procedí a asesorar al estudiante **Mario Alexander García Ortíz**, en la elaboración de su tesis titulada: **“EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA INVERSIÓN DE UNA MÁQUINA DE PRODUCCIÓN DE VACUNAS PARA GANADO BOVINO”**.

Con base en lo anterior, en mi opinión la tesis satisface los requisitos metodológicos y de contenido, por lo que emito dictamen favorable a efecto de que se realicen los trámites correspondientes, previo a optar al título profesional como Administrador de Empresas, en el grado académico de Licenciado.

Agradeciendo su atención, me suscribo de usted.

Lic. José Ramón Lam Ortiz  
Economista  
Colegiado No. 7,566

## **DEDICATORIA**

**A DIOS:**

Por guiarme en todo momento y fortalecerme con sus infinitas bendiciones.

**A MI MADRE Y HERMANO:**

Por concebir en mí la fuerza necesaria para seguir adelante, un ramo de rosas sobre sus tumbas y que despierten un momento para festejar mi triunfo, que Dios los guarde en su reino.

**A MI PADRE:**

Por su aprecio y respeto.

**A MI HERMANA:**

Por estar en los momentos oportunos brindándome su apoyo.

**A MI ESPOSA:**

Con amor, por su comprensión, paciencia, tolerancia, sacrificio y apoyo incondicional en todo momento.

**A MIS HIJOS:**

Frederick Martí y Adan Caleb, esperando que este logro los motive a lo largo de su vida.

**A MI ABUELA:**

Por sus oraciones y bendiciones.

**A MIS TIAS Y TIOS:**

Por su apoyo y comprensión.

A MIS COMPAÑERAS y COMPAÑEROS:

Por su amistad sincera, éxitos.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:

Por forjar mis estudios superiores.

A MI ASESOR DE TESIS:

Licenciado José Ramón Lam Ortiz, por su guía profesional y el apoyo brindado para la culminación exitosa de mi trabajo de tesis.

A LABORATORIOS LAVET:

Por haberme permitido realizar el presente estudio.

A LOS LICENCIADOS:

Edgar Antonio Polanco Juaréz y Mynor René Morales Flores por su guía profesional en la culminación del trabajo.

A USTED:

Por la participación, apoyo e interés en la elaboración y culminación del presente trabajo; que las bendiciones deriven a lo largo de su vida en abundancia.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>Página</b>
	i

### CAPÍTULO I

#### LABORATORIOS VETERINARIOS DE GUATEMALA SOCIEDAD ANÓNIMA (LABORATORIOS LAVET)

1. Antecedentes históricos	1
2. Objetivos de la empresa	1
3. Estructura	1
4. Procesos	2
5. Productos	3
6. Constitución legal	4
7. Empresa	4

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

1. Estudio técnico	6
1.1. Tamaño óptimo	6
A. Manufactura por proyectos	7
B. Manufactura por órdenes de producción	7
C. Manufactura por lotes	7
D. Manufactura por línea	7
E. Manufactura de procesamiento continuo	7
1.2. Tecnología	8
2. Análisis del flujo de proceso	8
3. Estudio económico	9
3.1. Costos	9

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
3.2. Costo de producción	9
3.2.1. Análisis del costo	9
A. Análisis por áreas de responsabilidad	10
B. Análisis de las variaciones del costo unitario	10
C. Análisis de las variaciones por partida	11
3.3. Inventario de materia prima	11
3.4. Estado de resultado pro-forma	12
3.5. Costo de capital	13
4. Evaluación económica	13
4.1. Capital de trabajo	14
4.2. Vida útil	14
4.3. Gastos de capital	14
4.3.1. Gastos para adquirir activos fijos	14
4.3.2. Gastos para la reposición de activos fijos	14
4.3.3. Gastos para modernización de activos fijos	15
4.4. Autorización de los gastos de capital	15
4.5. Origen y orientación de los proyectos de gasto de capital	15
4.6. Conceptos básicos empleados para la presupuestación de capital	16
4.6.1. Tipos de proyectos	16
A. Proyectos independientes	16
B. Proyectos mutuamente excluyentes	16
4.6.2. Disponibilidad de fondos	16
4.6.3. Métodos para las decisiones de presupuestación de capital	16
A. Método de aceptación o rechazo	17
B. Método de jerarquización	17
4.7. Datos relevantes	17

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
4.7.1. Flujos ordinarios	17
4.7.2. Inversión inicial	17
4.8. Influjos o entradas de efectivo	18
4.9. Técnicas de presupuestación de capital	18
4.9.1. Técnicas no elaboradas	18
A. Tasa promedio de rendimiento (TPR)	18
B. Periodo de recuperación de la inversión (PRI)	19
4.9.2. Técnicas elaboradas	19
A. Valor presente neto (VPN)	19
B. Índice de redituabilidad (IR)	20
C. Tasa interna de rendimiento (TIR)	20
4.10. Análisis de sensibilidad	20
4.11. Presupuesto de capital	21
4.11.1. Gastos de capital	21

## CAPÍTULO III

### DIAGNOSTICO SITUACIONAL SOBRE LA FABRICACIÓN DE BOVIBAC

1. Tipos de productos	22
2. Capacidad instalada	24
3. Tipo de manufactura	24
4. Proceso de fabricación	25
4.1. Flujo de proceso, flujo de las operaciones y proceso De simulación	26
4.2. Tiempo efectivo de trabajo	35
4.3. Mano de obra	38



## ÍNDICE

	<b>Página</b>
4.4. Materia prima	38
4.5. Gastos de fabricación	39
5. Satisfacción actual del mercado	40
6. Necesidad de la empresa	45

## CAPÍTULO IV

### EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA INVERSIÓN DE UNA MÁQUINA DE PRODUCCIÓN DE VACUNAS PARA GANADO BOVINO

1. Cotizaciones	48
1.1. Nombre de la máquina	48
1.2. Mercado (proveedor)	48
1.3. Manufacturación y longitud	49
1.4. Capacidad de producción	49
1.5. Usos	49
1.6. Valor de mercado	49
2. Evaluación financiera (AARON equipment company)	52
2.1. Inversión inicial	52
2.2. Capacidad instalada	54
2.3. Costos y gastos	54
2.4. Pronóstico de ventas	58
2.5. Determinación del impuesto	59
2.6. Determinación de la depreciación	60
2.7. Construcción de los flujos de efectivo	62
2.8. Periodo de recuperación de la inversión	62
2.9. Costo de capital	65
2.10. Valor presente neto	66

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
2.11. Índice de redituabilidad	69
2.12. Tasa interna de retorno	69
3. Análisis de sensibilidad en un escenario de riesgo económico con base en el parámetro de la inflación	72
3.1. Flujos de efectivo	72
3.2. Periodo de recuperación de la inversión	72
3.3. Costo de capital	75
3.4. Valor presente neto	76
3.5. Índice de redituabilidad	77
3.6. Tasa interna de retorno	78
4. Análisis de sensibilidad en un escenario unidimensional	80
4.1. Flujos de efectivo	80
4.2. Costos de capital	82
4.3. Valor presente neto	82
4.4. Sensibilización del precio	89
4.5. Determinación el precio	90
4.6. Sensibilización de la cantidad	90
4.7. Determinación de la cantidad	92
5. Presupuesto de capital	93
6. Ventajas y desventajas	94
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>96</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>98</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>100</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

No.	Nombre del cuadro	Página
1.	Resumen actividades, tiempos y distancias que participan en el proceso de producción de productos biológicos veterinarios	31
2.	Tiempo disponible en el año y tiempo efectivo de trabajo en la fabricación de productos biológicos veterinarios	36
3.	Tiempo efectivo empleado para producir Bovibac	37
4.	Costos de la mano de obra directa en los últimos cinco años para la fabricación de Bovibac	38
5.	Compra de materia prima utilizada para la fabricación de Bovibac en los últimos cinco años	39
6.	Gastos de fabricación de Bovibac en los últimos cinco años	39
7.	Producción anual de Bovibac y demanda no satisfecha en los últimos cinco años	41
8.	Producción de Bovibac para los siguientes diez años	47
9.	Especificaciones de la máquina cotizada	50
10.	Capacidad de producción vrs. necesidad de producción	51
11.	Inversión inicial en una máquina productora de vacuna para Ganado bovino	53
12.	Capacidad instalada de la máquina cotizada	54
13.	Precios costos de producción, administración y venta	55
14.	Costo de materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación	56
15.	Gastos de administración y gastos de venta	57
16.	Ingresos por venta de Bovibac	58
17.	Impuesto sobre la renta	59
18.	Cálculo de la depreciación	61
19.	Flujos de efectivo generados por la vacuna Bovibac	63
20.	Inversión inicial y flujos de efectivo	64

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>No.</b>	<b>Nombre del cuadro</b>	<b>Página</b>
21.	Cálculo para determinar el factor de actualización	67
22.	Cálculo de valor presente neto – VPN –	68
23.	Valor presente neto negativo	70
24.	Flujos de efectivo para un escenario de riesgo económico con base en el parámetro de la inflación	73
25.	Inversión inicial y flujos de efectivo para un escenario de riesgo económico en base en el parámetro de la inflación	74
26.	Cálculo de valor presente neto – VPN –	77
27.	Valor presente neto negativo	78
28.	Flujos de efectivo para un escenario unidimensional	81
29.	Cálculo del valor actual del ingresos	83
30.	Cálculo del valor actual de los costos fijos y variables	84
31.	Cálculo del valor actual de los gastos de venta fijos y variables	85
32.	Cálculo del valor actual de gastos de administración	86
33.	Cálculo del valor actual de la depreciación e impuestos	87
34.	Cálculo del valor presente neto	88
35.	Cálculo de la sensibilización del precio	89
36.	Cálculo del valor presente neto	91
37.	Cálculo de la sensibilización de la cantidad	92
38.	Presupuesto de capital	93
39.	Capacidad de producción actual versus capacidad de Producción máquina propuesta	94
40.	Ventajas y desventajas	95

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>No.</b>	<b>Nombre de gráfica</b>	<b>Página</b>
1.	Diagrama de flujo de proceso	28
2.	Diagrama de operaciones	32
3.	Proceso de simulación de las operaciones participantes en la fabricación de productos biológicos veterinarios	34
4.	Unidades vendidas en los últimos cinco años	41
5.	Comportamiento que la demanda de Bovibac tendría en los últimos cinco años, considerando que fue cubierta la demanda	42
6.	Capacidad de producción versus incremento anual de la demanda en los últimos cinco años	43
7.	Efecto del incremento de la demanda de Bovibac sobre los otros productos en los siguientes cinco años de seguir utilizando una sola máquina	45

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>No.</b>	<b>Nombre del anexo</b>
1.	Cuestionario a gerente administrativo y financiero y gerente de producción de Laboratorios Lavet
2.	Estados de resultados para los años comprendidos del 2,000 al 2,004
3.	Prontuario de fórmulas
4.	Cotizaciones
5.	Ritmo inflacionario año 1,996 – 2,005
6.	Tipo de cambio del 01/12/2005 al 31/12/2005
7.	Tasas de interés aplicadas por las instituciones bancarias y financieras de Guatemala, del 23 al 29 de diciembre de 2,005
8.	Operaciones de captación efectuadas el 13 de enero de 2,006
9.	Índice de precios al consumidor nivel república periodo 2,000 – 2,005
10.	Operaciones de captación efectuadas el 21 de octubre de 2,004
11.	Encuesta de expectativas de inflación al panel del analistas privados diciembre de 2,005
12.	Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia: Evaluación a noviembre de 2,005 y propuesta para 2,006

## INTRODUCCIÓN

El presupuesto de capital es fundamental para el funcionamiento empresarial; debido a que permite el planeamiento de aquellos recursos financieros, así como, guiar a la dirección financiera en la correcta ejecución de aquellas actividades necesarias que permitan tomar la mejor decisión al momento de invertir en función de sus objetivos.

El propósito del presente trabajo es dotar a Laboratorios Lavet de técnicas de presupuestación de capital, así como, de herramientas para evaluar la inversión de una máquina de producción de vacunas para ganado bovino o cualquier proyecto de inversión a futuro.

El presente documento consta de cuatro capítulos, el primero se basa en las características de la empresa; es decir, su formación, sus objetivos, su estructura, sus procesos de fabricación, sus productos y su personería jurídica. Seguidamente, en el capítulo dos se describe el marco teórico, el cual contiene todos aquellos conceptos científicos relacionados con el presupuesto de capital, en los que se sentara la base del estudio.

El diagnostico de la máquina actual, se detalla en el capítulo tres, aquí se hace referencia a las condiciones actuales del proceso de fabricación de la vacuna Bovibac. En el capítulo cuarto se presenta el presupuesto de capital como herramienta para evaluar la inversión de una máquina de producción de vacunas para ganado bovino.

Como resultado del estudio se presentan conclusiones y recomendaciones, las cuales se esperan que sean consideradas por la dirección de Laboratorios Lavet, así como, la bibliografía utilizada.

Los anexos también forman parte del estudio y contiene los documentos soporte del mismo.

Se espera que el presente documento enriquezca los procesos de planificación financiera y contribuya a alcanzar los objetivos empresariales en aras de la rentabilidad sostenida a largo plazo, lo cual es la garantía de la continuidad, el desarrollo y la expansión empresarial.



## **CAPÍTULO I**

### **LABORATORIOS VETERINARIOS DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**

#### **- LABORATORIOS LAVET -**

#### **1. Antecedentes históricos**

En el año de 1,976, surgió en el seno de familias guatemaltecas la idea de formar una organización para la producción y comercialización de productos biológicos para uso en ganadería y avicultura, surgiendo Laboratorios Veterinarios de Guatemala, S.A. (Laboratorios Lavet), la planta y oficinas se ubican en Calzada Aguilar Batres 48-02, zona 11, ciudad de Guatemala lugar donde a la fecha funciona.

#### **2. Objetivos de la empresa**

Entre los objetivos empresariales de Laboratorios Lavet se contempla la participación en mercados nacionales e internacionales y consolidar su marca en el ámbito internacional. Su propósito principal es brindar tanto al ganadero como al avicultor productos que protejan la salud y contribuyan al incremento de la producción de animales. Otro objetivo consiste en ampliar sus líneas de productos e incursionarlos como nuevos productos biológicos para uso en otras especies animales. Por último, pero no menos importante se desea formar un equipo de colaboradores motivados, eficientes, dedicados y capacitados en la búsqueda de la excelencia.

#### **3. Estructura**

Laboratorios Lavet se encuentra estructurado por una asamblea de accionistas a quién se le rinden informes de la situación económica-financiera, así como, de las necesidades administrativas que la organización tiene en sus diferentes niveles; estos informes son proporcionados por el gerente general de quién depende la gerencia de producción y la gerencia financiera-administrativa.

La gerencia de producción es la responsable del control de calidad, el mantenimiento de la maquinaria, así como, de la dirección técnica encargada del laboratorio cuya función principal es realizar el análisis de las diferentes bacterias y virus que se emplearán en la fabricación de sus productos. Dentro de su estructura también cuenta con una gerencia financiera-administrativa la que a su vez cuenta con un departamento de contabilidad encargado de los registros contables y el cumplimiento de las obligaciones tributarias; otro departamento encargado de los servicios de mensajería y guardianía denominado departamento de servicios administrativos. Por último, cuenta con un departamento de despachos, el cual se encarga de la facturación y despacho.

Laboratorios Lavet está, conformado por personal altamente calificado que brinda un gran respaldo en las áreas de investigación, desarrollo, control de calidad, asistencia técnica y mercadeo, lo que garantiza la satisfacción de las necesidades del producto. La empresa a través de sus productos biológicos veterinarios contribuye con sus clientes en el desarrollo de la salud animal para incrementar la eficiencia en la productividad de su negocio.

#### **4. Procesos**

En los procesos de producción se cumplen con normas nacionales e internacionales, actualmente certificada con ISO 9001:2000.

Para realizar el proceso de transformación de las materias primas se utiliza un proceso sobre la base del calor del vapor del agua a través de una concentración o mezcla de bacterias. La concentración se realiza en una máquina, que en su acepción general es el “conjunto de elementos destinados a recibir y transformar energía”. (17)

Para prevenir o atacar enfermedades en los animales es necesaria la aplicación de ciertas dosis de vacunas entendiendo como tales, “cualquier virus o principio

orgánico que convenientemente preparado se inyecta a personas o animales para preservarlos de una enfermedad determinada”, (17) o aquello “preparado de antígenos procedentes de microorganismos patógenos (microbios muertos de cepas virulentas o vivos de cepas atenuadas), cuya finalidad es la creación de anticuerpos que reconozcan y ataquen a la infección y, por lo tanto, produzcan la inmunidad del organismo inoculado”. (16)

## **5. Productos**

Bovibac, es una bacteria triple bovina que protege al ganado bovino contra el carbón sintomático o piedra negra, edema maligno y fiebre de embarque o pasteurelisis, estos virus se adquieren cuando el ganado come pasto. Actualmente, Bovibac cuenta con un componente llamado modivet, el cual permite una mejor respuesta inmune, liberación regulada, mayor potencia y uniformidad en el ganado. Laboratorios Lavet, recomienda mantener un programa de vacunación a la entrada y salida del invierno y efectuar desparasitaciones cada 3 ó 4 meses, de 2 a 3 semanas antes de vacunar, para obtener una mejor respuesta inmune. El programa de vacunación sugerido, se elaboró con base y fundamento inmunológico, de acuerdo a los avances modernos en la formulación de vacunas y bacterinas para uso en ganadería. Constituyéndose Bovibac en el producto líder en el mercado de vacunas para ganado bovino de Laboratorios Lavet.

Y a través de la mejora continua en los productos, procesos, organización y provisión de recursos se asegura la eficiencia y calidad en la fabricación de productos biológicos para uso veterinario; dentro de los que figuran: el calostro, bovibac, clostrivet, brucell-vet, rayovet, entre otros.

## **6. Constitución legal**

Laboratorios Lavet es una institución de carácter privado, con fines lucrativos y su finalidad es contribuir con el desarrollo de la salud animal por medio de productos veterinarios y servicios de calidad mundial.

Por su constitución Laboratorios Lavet está regido por las leyes de la República de Guatemala que le son aplicables y lo establecido en el artículo 15 del código civil.

## **7. Empresa**

Se define la empresa “como una entidad integrada por el capital y el trabajo, como factores de la producción, y dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios”. (17)

Por su estructura Laboratorios Lavet es una empresa privada, es decir, aquella “organización de la producción en la que el negocio pertenece y es administrado por personas que asumen riesgos y están motivadas por el deseo de conseguir beneficios”. (18) De acuerdo a su estructura funcional y administrativa Laboratorios Lavet pertenece a las empresas de mediano tamaño a nivel nacional.

Para alcanzar sus fines las empresas se organizan y coordinan sus elementos adoptando una de las siguientes formas jurídicas:

- Individual: aquella en la que una persona natural, en nombre y por cuenta propia desarrolla actividades económicas o mercantiles.
- Jurídicas: nace con vida jurídica propia por la unión de las actividades y bienes de varias personas naturales.

“Las sociedades organizadas bajo forma mercantil, exclusivamente son las siguientes: la sociedad colectiva, la sociedad en comandita simple, la sociedad de responsabilidad limitada, la sociedad anónima y la sociedad en comandita por acciones”. (8:5)

Laboratorios Veterinarios de Guatemala esta constituido bajo la representación de sociedad anónima, ésta identifica, a aquellas organizaciones que en su estructura cuentan con el capital dividido y representado por acciones; la responsabilidad de cada accionista está limitada al pago de las acciones que hubiere suscrito y con el agregado obligatorio de la leyenda; sociedad anónima, que podrá abreviarse S.A.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1. Estudio técnico**

Dentro de los elementos conceptuales que un administrador debe de contemplar como herramienta de análisis al evaluar una inversión a largo plazo se encuentran los conceptos relacionados con el estudio técnico, es decir, aquella información necesaria para identificar, describir, explicar y verificar el funcionamiento y la operatividad del proyecto de inversión.

##### **1.1. Tamaño óptimo**

Al momento de proyectar los gastos indirectos de fabricación, el monto de la inversión, la materia prima, la mano de obra, entre otros costos y gastos necesarios se debe definir el tamaño del proyecto, es decir, “su capacidad instalada”. (2:84)

La capacidad instalada de un proyecto se expresa en unidades producidas por año. Dentro del proceso de transformación de insumos, materias primas, mano de obra, combustibles, etc., en productos se identifican los siguientes tipos genéricos de procesos de manufactura:

- A) Manufactura por proyecto
- B) Manufactura por órdenes de producción
- C) Manufactura por lotes
- D) Manufactura por líneas y
- E) Manufactura de procesamiento continuo

**A. Manufactura por proyecto**

Se refiere a la fabricación de algún producto por una, dos y hasta tres ocasiones por ejemplo la fabricación de submarinos.

**B. Manufactura por órdenes de producción**

Implica la fabricación de una cantidad de producto con ciertas características y con un tiempo límite, por ejemplo la fabricación de una centena de camionetas para el transporte urbano.

**C. Manufactura por lotes**

Cuando la fabricación de un producto se realiza en grandes cantidades y sobre la base de operaciones repetitivas se esta manufacturando por lotes, por ejemplo los productos de consumo diario. En este tipo de manufactura un mismo equipo puede utilizarse para fabricar varios artículos distintos.

**D. Manufactura por línea**

Se da cuando dentro de la empresa se producen dentro de varios productos, uno con mayor demanda.

**E. Manufactura de procesamiento continuo**

En este tipo de manufactura “una materia prima pasa a través de varios procesos y con ella se elaboran diversos productos sin interrupción; el procedimiento puede durar meses o años” (2:86) por ejemplo las refinerías de petróleo.

Al momento de tomar la decisión de invertir en un nuevo bien económico debido a la capacidad insuficiente del actual, la demanda se define como “las necesidades o requerimientos de producción de la maquinaria bajo estudio, expresadas como producción por unidad de tiempo, y sólo servirán para ese cálculo los datos de la demanda interna, sin afectar en lo más mínimo los datos en el ámbito nacional”. (2:19)

## **1.2. Tecnología**

Independientemente, del tipo de manufactura todo proceso productivo conlleva una tecnología la cual se define como “la descripción detallada, paso a paso, de operaciones individuales, que permiten la elaboración de un artículo con especificaciones precisas”. (2:86)

Cuando se hace necesario adquirir un nuevo bien económico, se debe de considerar que “la velocidad de cualquier línea de producción o de un proceso de producción, es la de la máquina más lenta. De nada sirve mejorar la eficiencia de todas las operaciones de un proceso, si una de ellas no se perfecciona y lo detiene”. (2:89)

Al realizar un estudio técnico orientado a la sustitución de equipo, la demanda se define como la necesidad de servicio de la máquina. El tamaño de la máquina debe ser mayor a la demanda actual del servicio, ya que al adquirir una con capacidad igual a su demanda, al menor crecimiento, nuevamente se presentaría el problema de capacidad insuficiente. Con el estudio técnico se determinará la función óptima de producción y el aprovechamiento de los recursos disponibles.

## **2. Análisis del flujo de proceso**

El análisis de flujo de proceso se utiliza para describir los flujos del proceso que se utilizan en la fabricación de productos biológicos veterinarios, dentro de los modelos utilizados esta la programación lineal, la simulación y la teoría de colas.

Para elaborar flujos de proceso es necesario hacer “un diagrama de flujo de los procesos o flujos de información” (20:226), por medio de un diagrama de flujo en forma de bloques. “Un diagrama de bloque consta de una serie de tres tipos de bloques: los bloques de procesamiento, los de toma de decisiones y los de retroalimentación”. (20:206)



### **3. Estudio económico**

Otra de las áreas importantes dentro de la evaluación de proyectos es el estudio económico, el cual conlleva un análisis económico orientado a “determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de operación de la planta, así como, otra serie de factores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto”. (2:160)

#### **3.1. Costos**

El costo se define como el “desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, presente, futuro o en forma virtual”. (2:161) A los costos que no tienen efecto evaluarlos por haberse realizado en el pasado se les llaman *costos hundidos*, a los realizados en el presente (tiempo cero) en una evaluación económica se les conoce como *inversión*, los *costos futuros* son los que se proyectan en una estado proforma y el *costo realizado en forma virtual* es el costo de oportunidad.

#### **3.2. Costo de producción**

“Los costos de producción no son más que un reflejo de la determinaciones realizadas en el estudio técnico”. (2:161) Dentro de los métodos de costeo utilizados en la evaluación de proyectos se ubica el *método de costeo absorbente*; el cual consiste en agregar un porcentaje a los renglones que integran el costo de producción, lo que significa que no es necesario desglosar el importe específico de cada uno sino que en el porcentaje fijado se absorben todos los conceptos relacionados al renglón afectado.

##### **3.2.1. Análisis del costo**

Los costos se determinan mediante los cálculos técnico-económicos y en la medición de la efectividad del plan se emplean indicadores del costo y de ello deriva la importancia de utilizar un análisis de costo de acuerdo a las exigencias

del proyecto, la evaluación se puede realizar por cualquiera de los siguientes análisis:

- A.** Análisis por áreas de responsabilidad
- B.** Análisis de las variaciones o desviaciones del costo unitario y
- C.** Análisis de las variaciones o desviaciones por partidas.

En el entendido que el objetivo fundamental de la planificación del costo de producción consiste en determinar los gastos necesarios para la producción de un bien, se define a continuación cada análisis de costo.

#### **A. Análisis por áreas de responsabilidad**

Este análisis se basa fundamentalmente, en la evaluación del comportamiento de los gastos y sus desviaciones; teniendo en cuenta el lugar donde se producen y el concepto de cada gasto, a fin de determinar las causas que originan la desviación y minimizar los efectos negativos en los resultados.

El análisis por áreas de responsabilidad debe enfocarse fundamentalmente hacia el área de responsabilidad y básicamente hacia las áreas de participación directa en el proceso productivo, poniendo énfasis en la evaluación de la eficiencia alcanzada.

#### **B. Análisis de las variaciones o desviaciones del costo unitario**

Este análisis se debe efectuar en todas las partidas tanto directas como indirectas, para evaluar la consistencia del costo unitario predeterminado en el plan de costo. En la medida que la calidad de la información primaria se eleve, el análisis del costo será más efectivo para la detección de las situaciones que inciden negativamente en la producción.

### **C. Análisis de las variaciones o desviaciones por partida**

Este análisis permite conocer a simple vista cómo se han comportado o cómo han sido utilizados los recursos de la empresa; en el análisis intervienen dos factores: uno expresado en unidades físicas y otro expresado en términos monetarios.

Las partidas formadas por los gastos controlables son las que se relacionan con el nivel de actividad y sobre cuyo monto puede influenciar la gestión de los encargados de la utilización de los recursos. No siempre el análisis tiene que estar referido a sucesos ocurridos, sino que es utilizable en el estudio de alternativas de decisión.

### **3.3. Inventario de materia prima**

Uno de los renglones relevantes del costo de producción es la materia prima a utilizar en el proceso de fabricación de un producto y para determinar de manera aproximada cuál es la inversión por este concepto se utiliza el modelo llamado lote económico, modelo que se “basa en la consideración de que existen ciertos costos que aumentan mientras más inventario se tiene, como el costo de almacenamiento, seguros y obsolescencia, y existen otros que disminuyen cuanto mayor es la cantidad existente en inventarios. El lote económico encuentra el equilibrio entre los costos que aumentan y los que disminuyen, de manera que aplicando el modelo se optimiza económicamente el manejo de inventarios”. (2:169) El costo mínimo se encuentra comprando cierta cantidad de inventario y se calcula despejando la siguiente fórmula:

$$\text{Lote económico} = LE = \sqrt{\frac{2FU}{CP}} =$$

Donde:

LE = La cantidad óptima que será adquirida cada vez que se compre materia prima para el inventario.

F = Costos fijos de colocar y recibir una orden de compra.

U = Consumo anual en unidades de materia prima.

C = Costo para mantener el inventario, expresado como la tasa de rendimiento que produciría el dinero en una inversión distinta a la inversión en la compra de inventarios. Como referencia se puede usar la tasa bancaria.

P = Precio de compra unitario.

Por ejemplo si hipotéticamente, se tiene un consumo anual de materia prima de 200 unidades, de costos fijos Q.20.00, el precio de compra unitario asciende a Q.50.00 y el costo de inventario es de un 70%. Al sustituir valores en la formula anterior se obtienen 15.12 unidades. Y además  $365/15.12 = 24.14$ , lo que indica la frecuencia de compra en días.

### **3.4. Estado de resultado pro-forma**

Después de haber realizado todos los cálculos que integrarán el estado de resultado se proyectarán los resultados (normalmente a cinco años) económicos con el propósito de obtener la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto. No se debe de olvidar que en la evaluación de proyectos se está planeando y pronosticando los posibles resultados.

Para analizar el contenido del estado de resultados pro-forma existen los siguientes métodos de evaluación: *El método de análisis vertical*, el cual se emplea para comparar cifras en forma vertical y por analizar datos de un solo periodo se considera estático. Al método cuyo procedimiento consiste en comparar estados financieros homogéneos en dos o más periodos consecutivos se le llama dinámico, ya que se utiliza para determinar los aumentos y disminuciones de las cuentas, de un periodo a otro.

### **3.5. Costo de capital**

Al tomar la decisión de invertir en un proyecto de larga vida se hace necesario evaluar la salida de efectivo a través de aplicar a los valores presentes netos el costo de capital, es decir, “la tasa de rendimiento que una empresa debe obtener sobre sus inversiones para que su valor de mercado permanezca inalterado”. (13:443) También puede considerarse como la tasa de rendimiento requerida por los proveedores de capital en el mercado a fin de atraer el financiamiento necesario a un precio conveniente. El costo de capital se utiliza en la presupuestación de capital para justificar los gastos a fin de proporcionar beneficios a largo plazo.

### **4. Evaluación económica**

La competitividad comercial en el ámbito nacional demanda que las empresas maximicen sus recursos financieros al momento de invertir. Las inversiones de mayor relevancia que se dan en una sociedad manufacturera son en instalaciones o planta y su equipo.

Para la generación de utilidades en cualquier compañía manufacturera se hace necesario contar con equipo capaz de satisfacer las expectativas empresariales.

Las empresas por lo general incurren en registros y obligaciones al momento de adquirir un activo productivo, como:

- Registrar el valor del bien productivo en el rubro de activos fijos.
- Depreciarlo, por que generalmente exceden de un año.
- Adquirir compromisos a largo plazo.
- Anotar en el balance general o estado de la posición financiera, todo lo relacionado a la adquisición y movimientos contables durante la vida útil del bien.

#### **4.1. Capital de Trabajo**

Al momento de realizar cualquier evaluación económica es importante establecer los recursos con que se cuenta para cubrir las deudas, es decir, la liquidez de la empresa o la diferencia entre el activo circulante y el pasivo a corto plazo que “en ocasiones se define como la parte de activos circulantes de una empresa que se financia con fondos de largo plazo”. (13:736)

#### **4.2. Vida útil**

En un proyecto de inversión es sumamente importante establecer el tiempo en el cual el bien ofrece beneficios económicos a la empresa.

#### **4.3. Gastos de capital**

Los gastos de capital son “un desembolso o erogación que hace la empresa, de la cual se espera que produzca beneficios en un periodo mayor de un año”. (13:378)

Estos desembolsos pueden hacerse por muchas razones pero las técnicas para evaluarlos son: gastos por adquisición, reposición, actualización y reemplazo de activos fijos.

##### **4.3.1. Gastos para adquirir activos fijos**

Los gastos para adquirir activos fijos son todas aquellas erogaciones que realizan las empresas para comprar instalaciones o equipo para su proceso productivo.

##### **4.3.2. Gastos para la reposición de activos fijos**

Los gastos para la reposición de activos fijos son todos aquellos desembolsos en que las empresas incurren para sustituir una instalación o equipo, por otro.

### **4.3.3. Gastos para modernización de activos fijos**

Los gastos para modernización de activos fijos están destinados a actualizar, reconstruir o reparar equipo o instalaciones existentes.

### **4.4. Autorización de los gastos de capital**

Para tomar una decisión de desembolso de capital el gerente debe considerar el valor del bien y la importancia que este tiene para la institución, además, de determinar el nivel organizacional en el cual se toma la decisión. Dentro de los desembolsos de capital se encuentran: los gastos de efectivo designados para comprar o pagar en mayor o menor escala y con límite para realizarlos, según el nivel jerárquico que lo genere. Los gastos críticos, son aquellos que realizan “las empresas que operan con restricciones críticas de tiempo con respecto a su producción que a menudo encuentran necesario hacer excepciones en el programa de egresos al decidir acerca de los desembolsos de capital”. (13:381) Este tipo de gastos deben evaluarse desde el punto de vista costo-beneficio.

### **4.5 Origen y orientación de los proyectos de gasto de capital**

La orientación se hace desde dos puntos de vista, el primero considerando los proyectos con gastos menores que generalmente “pasan del proponente a un revisor que se encuentra en algún nivel más alto de la empresa”. (13:382) Y el segundo contempla todos aquellos proyectos con gastos mayores que “pasan del proponente a un revisor al nivel de alta gerencia”. (13:382) La decisión la toma quien o quienes evalúen las implicaciones que tendrá la inversión y cualquier limitación financiera que esta implique.

## **4.6. Conceptos básicos empleados para la presupuestación de capital**

### **4.6.1. Tipos de proyectos**

La evaluación de opciones para tomar decisiones se puede tomar dependiendo de la clase de proyecto; los más comunes son: proyectos independientes y proyectos mutuamente excluyentes.

#### **A. Proyectos independientes**

Son “aquellos que compiten entre sí, de tal manera que la aceptación de uno de ellos no elimina a los otros de una consideración posterior”. (13:383)

#### **B. Proyectos mutuamente excluyentes**

Son aquellos proyectos “que presentan una función idéntica. La aceptación de uno entre un grupo de proyectos mutuamente excluyentes elimina todos los demás proyectos del grupo sin ningún análisis subsecuente”. (13:383)

### **4.6.2. Disponibilidad de fondos**

Una vez tomada una decisión se deben contemplar los recursos con que se cuentan. Éstos pueden ser ilimitados, es decir, que se pueden aceptar la mayoría de proyectos independientes que generen mayores rendimientos. Otra clase de recurso son aquellos que están enfocados al racionamiento de capital o monto fijo de efectivo para gastos de capital.

### **4.6.3. Métodos para las decisiones de presupuestación de capital**

Dependiendo si la organización se encuentra o no racionalizando su capital las decisiones con respecto al presupuesto de capital se pueden tomar considerando dos sistemas básicos de decisión, los cuales son:

- El método de aceptación o rechazo y
- El método de jerarquización.



### **A. Método de aceptación o rechazo**

Este sistema es útil para empresas de fondos ilimitados y sirve para evaluar proyectos mutuamente excluyentes contemplando el rendimiento mínimo aceptable para la empresa al determinar su aceptabilidad.

### **B. Método de jerarquización**

Este método contempla la tasa de rendimiento para evaluar la jerarquización de proyectos de mayor a menor y seleccionar el mejor entre un grupo de proyectos mutuamente excluyentes y racionamiento de capital.

## **4.7. Datos relevantes**

Las entradas y salidas de efectivo después de impuestos son determinantes para evaluar los gastos de capital y se prefieren utilizar flujos de efectivo que cifras contables ya que son los que miden la capacidad de la organización.

“Los esquemas o patrones de flujo de capital relacionados con proyectos de inversión de capital se pueden clasificar como ordinarios (o convencionales), o bien, como no ordinarios (o no convencionales)”. (13:385)

### **4.7.1. Flujos ordinarios**

A los flujos de efectivo que sigue el patrón de una salida seguida por una serie de entradas se le conoce como flujos ordinarios.

### **4.7.2. Inversión inicial**

La inversión inicial es otro dato importante a considerar ya que “se refiere al flujo de efectivo que debe considerarse al evaluar un gasto de capital en perspectiva. Se calcula totalizando todas las salidas y entradas que ocurran en el momento cero (el momento en el que se realiza el gasto) para obtener el gasto inicial en el instante de partida”. (13:387)

Asociado a la inversión inicial se deben de considerar las siguientes variables para cada tipo de proyecto a evaluar: El costo del nuevo activo, los costos de instalación, rendimientos que resulten de la venta de un activo, impuestos que se generen por venta y el crédito fiscal de la inversión sobre el nuevo activo fijo.

#### **4.8. Influjos o entradas de efectivo**

Los beneficios esperados de una inversión se calculan como entradas de efectivo incrementales después de impuestos o flujos relevantes. “Todos los beneficios previstos en un proyecto deben evaluarse con base en un flujo o entrada de efectivo”. (13:392)

#### **4.9. Técnicas de presupuestación de capital**

Considerando el impacto que la inversión en activos fijos implica, el gerente debe justificar a los accionistas o propietarios de la empresa el porqué invertir en dicho equipo y la necesidad que la institución tiene de realizar la inversión. Con la implementación de técnicas de presupuestación de capital se puede evaluar las diferentes opciones a través de diferentes métodos. Dentro de las técnicas de presupuestación de capital se encuentran las no elaboradas y las elaboradas.

##### **4.9.1. Técnicas no elaboradas**

Dentro de estas técnicas destaca la tasa promedio de rendimiento y el periodo de recuperación de la inversión.

##### **A. Tasa promedio de rendimiento (TPR)**

De ser necesario tomar una decisión de aceptación-rechazo o jerarquizar alternativas, se puede utilizar la tasa promedio de rendimiento o tasa contable de rendimiento, esta medida de inversión de gastos de capital constituye “la utilidad promedio después de impuestos dividido entre la inversión promedio requerida”. (13:404)

**B. Periodo de recuperación de la inversión (PRI)**

El periodo de recuperación de la inversión representa “el número de años requerido para recobrar la inversión inicial”. (13:406)

El periodo de recuperación de la inversión se presenta como anualidad o como series mixtas, el periodo de la inversión se establece dividiendo la inversión inicial entre el flujo de efectivo anual, este indicador se emplea comúnmente como un instrumento de selección inicial para los proyectos.

Las técnicas anteriormente expuestas pueden ser utilizadas dependiendo del grado de incertidumbre que el proyecto conlleve, ya que las mismas no contemplan el valor del dinero en el tiempo.

**4.9.2. Técnicas elaboradas**

Si las exigencias son altas se debe utilizar otros métodos que contemplan el valor del dinero en el tiempo o técnicas elaboradas de presupuestación de capital lo que significa descontar los flujos de efectivo a una tasa determinada.

En el presente estudio se abordaran las siguientes técnicas:

Valor presente neto

Índice de rentabilidad

Tasa interna de rendimiento

**A. Valor presente neto (VPN)**

El valor presente neto o Valor Actual Neto se obtiene “al restar la inversión inicial en un proyecto del valor presente de los flujos de efectivo descontados a una tasa igual al costo de capital de la empresa”. (13:409)

### Criterios de decisión:

Resultado	Decisión
$VAN > 0$	= Se acepta el proyecto
$VAN < 0$	= Se rechaza el proyecto
$VAN = 0$	= Se rechaza el proyecto según restricción del inversionista

Como se observa cuando el VAN es positivo el proyecto se acepta debido a que el margen de ganancia será mayor al aceptado, por el contrario si el VAN es negativo el proyecto se debe de rechazar ya que el mismo generará ingresos menores al costo de la inversión. Cuando, el VAN es igual a cero generalmente se rechaza el proyecto; pero tal decisión dependerá de las restricciones que el inversionista proponga para realizar la inversión.

### B. Índice de redituabilidad (IR)

Para evaluar el rendimiento del valor presente por quetzal invertido se recomienda utilizar el índice de redituabilidad o rentabilidad que también recibe el nombre de índice de beneficio o costo, este se obtiene “dividiendo el valor presente de entradas de efectivo entre lo invertido inicialmente”. (13:748)

### C. Tasa interna de rendimiento (TIR)

Se utiliza la tasa interna de rendimiento o “tasa de interés que hace el valor presente de los ingresos igual al valor presente de los desembolsos, es decir, que hace el valor presente neto igual a cero”, (14:72) al buscar el máximo costo de una inversión.

### 4.10. Análisis de sensibilidad

Para hacer una evaluación de la incertidumbre en los flujos esperados de la inversión se realiza un “análisis de sensibilidad del resultado, a las desviaciones estimadas en cada uno de sus componentes, que adquiere la condición de

variable, suponiendo invariables los restantes componentes del proyecto”.  
(21:151)

#### **4.11. Presupuesto de capital**

El presupuesto de capital es el “proceso total de generar, evaluar, seleccionar y seguir el desenvolvimiento de las alternativas de gasto de capital”. (13:756) Se requiere de una planificación amplia, la que se alcanzará a través de los métodos expuestos.

##### **4.11.1. Gastos de capital**

Los gastos de capital son “desembolsos o erogaciones que hacen las empresas, de los cuales se espera que produzca beneficios en un periodo mayor de un año”, (13:378) estos son causados por la necesidad que tienen las empresas de comprar, sustituir o actualizar los componentes de su equipo o instalaciones.

La decisión de adquirir, reemplazar o actualizar demanda de las organizaciones la necesidad de un presupuesto de capital que permita proyectar y evaluar las diferentes alternativas que el mercado presenta. La toma de decisiones oportunas y adecuadas juegan un papel importante en el desarrollo y crecimiento de una empresa. Y los inversionistas o accionistas deben de contar con herramientas que justifiquen y avalen esas decisiones. El presupuesto de capital forma parte de esas herramientas para tomar decisiones orientadas al logro de los objetivos.

### **CAPÍTULO III**

#### **DIAGNOSTICO SITUACIONAL SOBRE LA FABRICACIÓN DE BOVIBAC<sup>1</sup>**

Tomando en cuenta que el presente estudio gira en torno al presupuesto de capital como herramienta para evaluar la inversión de una máquina de producción de vacunas para ganado bovino, conviene enfatizar qué, cuánto, dónde, cuándo, cómo y con qué se fabrica Bovibac. Asimismo es preciso resaltar todos los recursos necesarios que participarán en la producción, así como, analizar el proceso de producción de Bovibac.

#### **1. Tipos de productos**

Por más de 27 años, Laboratorios Lavet se ha especializado en la investigación y desarrollo de productos biológicos veterinarios para uso en ganadería y en avicultura. Los productos fabricados y comercializados en el mercado nacional son: Calastro, Bovibac, Clostrivet doble, Clostrivet mixta, Brucell-vet, Rayovet, Diluentes para vacunas, entre otros.

#### **Calastro**

Vacuna que se utiliza para ayudar al ganado a obtener una adecuada inmunidad natural, se aplica al ganado dentro de las primeras cuatro u ocho horas de haber nacido.

A las veinticuatro horas de haber nacido se debe desinfectar el cordón umbilical (ombligo) con Tintura de Yodo o Violeta Genciana. La desinfección se debe repetir diariamente durante una semana. Y a los primeros dos meses se debe realizar la primera desparasitación.

---

<sup>1</sup> Bovibac: Vacuna para ganado bovino.

**Bovibac**

Vacuna fabricada sobre la base de bacterina triple bovina se aplica al tercer mes de nacido el ganado para protegerlo contra el Carbón Sintomático o Pierna Negra, Edema Maligno y Fiebre de Embarque o Pasteurelisis. También es congruente aplicar vitamina AD3E a los tres, cinco y doce meses. A los doce meses la dosis de Bovibac se debe repetir. Esta vacuna contiene Modivet un poderoso coadyuvante que permite una mejor respuesta inmune, liberación regulada, mayor potencia y uniformidad en el ganado.

Los animales jóvenes se vacunan a los 21 días de nacido para obtener una sólida inmunidad, en este lapso de tiempo se puede aplicar una vacuna a base de bacterina doble (Clostivet doble) o una a base de bacterina mixta (Clostivet mixta) vacunas que al igual que Bovibac contienen Modivet.

**Brucell-vet**

A las hembras se debe vacunar con Brucell-vet entre los cuatro y cinco meses para protegerlas contra la Brucelosis. Al cumplir el quinto mes de nacimiento se debe de realizar la segunda desparasitación.

**Rayovet**

Se aplica de siete a nueve meses para proteger al ganado contra Ántrax y su aplicación debe de efectuarse antes del desmadre o destete. En este periodo de tiempo la aplicación de vitamina AD3E es de suma importancia.

Al cumplir el ganado dieciocho meses de nacimiento se aplica refuerzo de Bovibac y tres semanas después el refuerzo de Rayovet, así como, efectuar la tercera desparasitación. En animales adultos es conveniente mantener un programa de vacunación a la entrada y salida del invierno y efectuar desparasitaciones cada tres o cuatro meses, de dos a tres semanas antes de vacunar, para obtener una mayor inmunidad.

Tanto las vacunas como los otros productos fabricados por la empresa, por su naturaleza y uso pertenecen al grupo de productos no duraderos, es decir, que en determinado tiempo vencen y no pueden ser aplicados al ganado.

Bovibac es el producto de mayor demanda actualmente, y de ello deriva la necesidad de evaluar las condiciones en las que se realiza la producción para tomar una decisión.

## **2. Capacidad instalada**

Actualmente, la empresa cuenta con una máquina denominada Bioreactor con capacidad de producir 360,000 frascos anuales aproximadamente de productos biológicos veterinarios.

La capacidad efectiva anualmente de productos biológicos veterinarios asciende a 231,000 frascos aproximadamente, de los cuales 46,000 frascos corresponden a Bovibac, los que se producen en 20 lotes de 2,300 frascos de 250 ml. cada uno. Por cada lote producido se generan 600 litros de Bovibac, es decir, 12,000 litros anuales.

## **3. Tipo de manufactura**

Laboratorios Lavet emplea en la fabricación de vacunas tanto para ganado bovino como para el ganado aviar la *manufactura por lotes de producción*, es decir, que la fabricación se da en grandes cantidades y sobre la base de operaciones repetitivas.

Derivado de lo anterior y a la diversificación de productos que en la empresa se fabrican, el producto líder (Bovibac) sufre de la espera que conlleva realizar un producto diferente, es decir, que para producir un lote nuevo de Bovibac se debe de esperar que uno o varios productos terminen el proceso correspondiente al mezclado de materias primas.



#### **4. Proceso de fabricación**

La máquina actual tiene la función de concentrar las materias primas y realizar la mezcla para el producto final. Productos que debido a sus componentes y a requerimientos tanto nacionales como internacionales requieren de diferentes procesos de fabricación.

Laboratorios Lavet, en los procesos de fabricación cumple con normas nacionales e internacionales, actualmente certificada con ISO 9001:2000, que verifica la calidad, asistencia técnica y garantiza la satisfacción del producto.

La descripción de las operaciones individuales realizadas en el proceso de fabricación de productos biológicos veterinarios, incluida Bovibac son:

- A.** Recepción y almacenamiento de materia prima (bacterias muertas).
  
- B.** Selección de las bacterias y químicos necesarios para la concentración o mezcla (los componentes de Bovibac son: Rehidragel, Fosfato Monobásico de Sodio, Fosfato Bibásico de Potasio, Formol y Bacterias de Clostridium y Pasterella Multocida).
  
- C.** La materia prima pasa directamente a un bioreactor (mezclador de acero inoxidable con chaqueta) para mezclarse sobre la base del vapor de agua.
  
- D.** Posteriormente la mezcla pasa en un recipiente para su fermentación, aproximadamente a unos 38 grados centígrados, durante 9 horas.
  
- E.** Previo a la realización del llenado es necesario esterilizar los frascos y tapones aproximadamente a 120 grados centígrados durante una hora y media (45 minutos para frascos y 45 minutos para tapones).

- F. Después se procede al envasado en frascos de 250 milímetros (ml). Esta etapa se realiza bajo campana de flujo laminar, es decir con aire puro en circulación lo cual no permite la contaminación.
- G. Seguidamente, se procede a tapar herméticamente cada frasco.
- H. Posteriormente, se continúa con la etapa de análisis, la cual consiste en seleccionar del lote producido una muestra para evaluar la inocuidad y verificación de hongos.
- I. Terminada la etapa de análisis, se empaacan en cajas de cartón con capacidad de 4 frascos.
- J. Por último, las cajas con frascos se acomodan en el almacén de producto terminado.

De las operaciones individuales descritas anteriormente únicamente la mezcla y la etapa de fermentación se realizan de forma automática, lo que significa que la empresa emplea en su proceso productivo una *automatización media* para la fabricación de productos biológicos veterinarios, procesos que incluyen a Bovibac.

#### **4.1. Flujo de proceso, flujo de las operaciones y proceso de simulación**

El propósito tanto del flujo de proceso, como del flujo de las operaciones es describir el enfoque general que la fabricación de productos biológicos veterinarios conllevan, así como la importancia que estos tienen en la toma de decisiones.

En las gráficas 1, 2 y 3 se ilustra el flujo de proceso, el flujo de las operaciones y un proceso de simulación de las operaciones que participan en la fabricación de

productos biológicos veterinarios; hasta la actividad orientada a la limpieza de la máquina mezcladora en el diagrama de simulación.

En la gráfica 1 de la página 28 a la 30 se observa que el total de las actividades participantes en la fabricación de productos biológicos veterinarios ascienden a 24, las horas utilizadas a 54:95, es decir, 2 días, 7 horas, 30 minutos y los metros recorridos ascienden a 34. En el cuadro 1 de la página 33 se realiza un resumen del diagrama de flujo de proceso.

En la gráfica 2 de la página 32 y 33 se detalla el orden de las actividades que participan en la producción, como de operación, de supervisión, de demora y las sub actividades de los procesos. Así mismo, se observa que la actividad que emplea mayor tiempo del proceso es la correspondiente a la mezcla de la materia prima utilizada para cada producto.

En la gráfica 3 de la página 34 por medio de un proceso de simulación de las operaciones participantes en la fabricación de productos biológicos veterinarios, se extrajo parte de las operaciones del diagrama de operaciones, con el objeto de reflejar la demora o espera que sufren los productos a lo largo del ciclo de producción. El proceso inicia seleccionando las materias primas (para el presente ejemplo se seleccionan las correspondientes a la vacuna calastro, por ser la que esta en la cola), terminada la actividad uno se realiza una inspección en cuanto a la cantidad y dosificación de materias primas, concluida la inspección la materia prima se traslada a la máquina mezcladora, donde se realiza una segunda inspección; terminada la segunda inspección si no hay ningún proceso en la mezcladora, la secuencia no se detiene, pero de existir un proceso en marcha, la materia prima del siguiente producto debe de esperar aproximadamente dos días para iniciar su proceso.

**Gráfica 1**  
**Diagrama de Flujo de Proceso**

Proceso diagrama: Fabricación de productos biológicos veterinarios.

Diagrama No.: 1

Proceso inicia: Selección de materias primas.

Proceso termina: Almacenamiento de las vacunas.

Diagramado por: Mario Alexander García Ortíz

Fecha: 09 - septiembre - 2006

Hoja No.: 1 de 3

No.	Descripción de la actividad	Tiempo ( horas )	Distancia ( metros )	○	➡	□	◐	▽
1	Selección de materias primas.	1.00		●				
2	Inspección.	0.30					●	
3	Materias primas pasan a la mezcladora.	0.05	8				●	
4	Inspección	0.10					●	
5	<b>Productos nuevos esperan que termine el proceso de mezcla de materias primas actual.</b>	<b>18.00</b>					●	
6	<b>Se mezclan las materias primas.</b>	<b>15.00</b>		●				
7	Máquina mezcladora inicia proceso de limpieza	1.30		●				
8	La mezcla se coloca en un recipiente para su fermentación.	0.10		●				
9	Se fermenta la mezcla.	9.00		●				
10	Los frascos pasan a una máquina para esterilizarse.	0.10	3				●	

## Diagrama de Flujo de Proceso

Proceso diagrama: Fabricación de productos biológicos veterinarios.

Diagrama No.: 1

Proceso inicia: Selección de materias primas.

Proceso termina: Almacenamiento de las vacunas.

Diagramado por: Mario Alexander García Ortíz

Fecha: 09 - septiembre - 2006

Hoja No.: 2 de 3

No.	Descripción de la actividad	Tiempo ( horas )	Distancia ( metros )	○	➡	□	◐	▽
11	Se esterilizan los frascos.	0.45		●				
12	Los tapones pasan a una máquina para esterilizarse.	0.10	3					
13	Se esterilizan los tapones.	0.45		●				
14	Los frascos se trasladan al área de llenado.	0.05	5					
15	Se llenan los frascos.	2.00		●				
16	Los tapones se trasladan al área de tapado hermetico.	0.05	5					
17	Los frascos se tapan herméticamente.	2.00		●				
18	Los frascos se trasladan al área de análisis.	0.10	5					
19	Se realiza el análisis de inocuidad y verificación de hongos.	2.00		●				

### Diagrama de Flujo de Proceso

Proceso diagrama: Fabricación de productos biológicos veterinarios.

Diagrama No.: 1

Proceso inicia: Selección de materias primas.

Proceso termina: Almacenamiento de las vacunas.

Diagramado por: Mario Alexander García Ortíz

Fecha: 09 - septiembre - 2006

Hoja No.: 3 de 3

No.	Descripción de la actividad	Tiempo ( horas )	Distancia ( metros )	○	➡	□	◐	▽
20	Inspección.	0.40						
21	Los frascos se trasladan a la sección de empaque.	0.10	5					
22	Los frascos se empacan en cajas de cartón.	1.00						
23	Inspección.	0.30						
24	Se procede a almacenar las vacunas.	1.00						
<b>TOTALES</b>		54.95	34					

Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

**Cuadro 1**  
**Resumen de actividades, tiempos y distancias**  
**que participan en el proceso de producción de**  
**productos biológicos veterinarios**

<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo en horas</b>	<b>Distancia en metros</b>
1	Operación	○	10	34.30	0
2	Traslado	➡	7	0.55	34
3	Inspección	□	4	1.10	0
4	Demora	D	0	18.00	0
5	Almacén	▽	1	1.00	0

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

En la gráfica del proceso de simulación también se observa que terminada la segunda inspección se inicia la selección de nuevas materias primas de un nuevo producto, esto debido a que de la actividad A - 1 a la inspección 2 se absorbe aproximadamente 2 horas, lo que significa que al final del día se tiene en espera para mezclarse un total de 4 productos aproximadamente.

También se observa que el nuevo proceso de mezcla para un nuevo producto inicia hasta haber concluido con el proceso de limpieza de la máquina, lo que significa que a la hora y 30 minutos que dura la limpieza de la máquina se le suman 15 horas que dura el proceso de mezclado. El nuevo proceso inicia aproximadamente 2 días después.

## Gráfica 2

### Diagrama de operaciones

Proceso diagrama: Fabricación de productos biológicos veterinarios.

Diagrama No.: 2

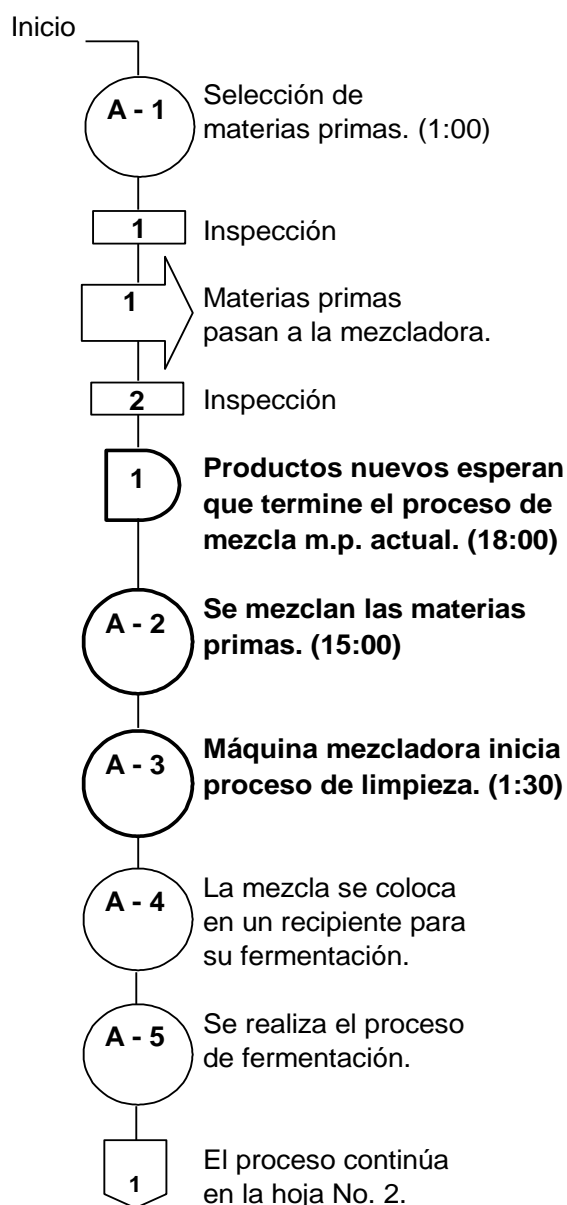
Proceso inicia: Selección de materias primas.

Proceso termina: Almacenamiento de las vacunas.

Diagramado por: Mario Alexander García Ortíz

Fecha: 09 - septiembre - 2006

Hoja No.: 1 de 2





### Diagrama de operaciones

Proceso diagrama: Fabricación de productos biológicos veterinarios.

Diagrama No.: 2

Proceso inicia: Selección de materias primas.

Proceso termina: Almacenamiento de las vacunas.

Diagramado por: Mario Alexander García Ortíz

Fecha: 09 - septiembre - 2006

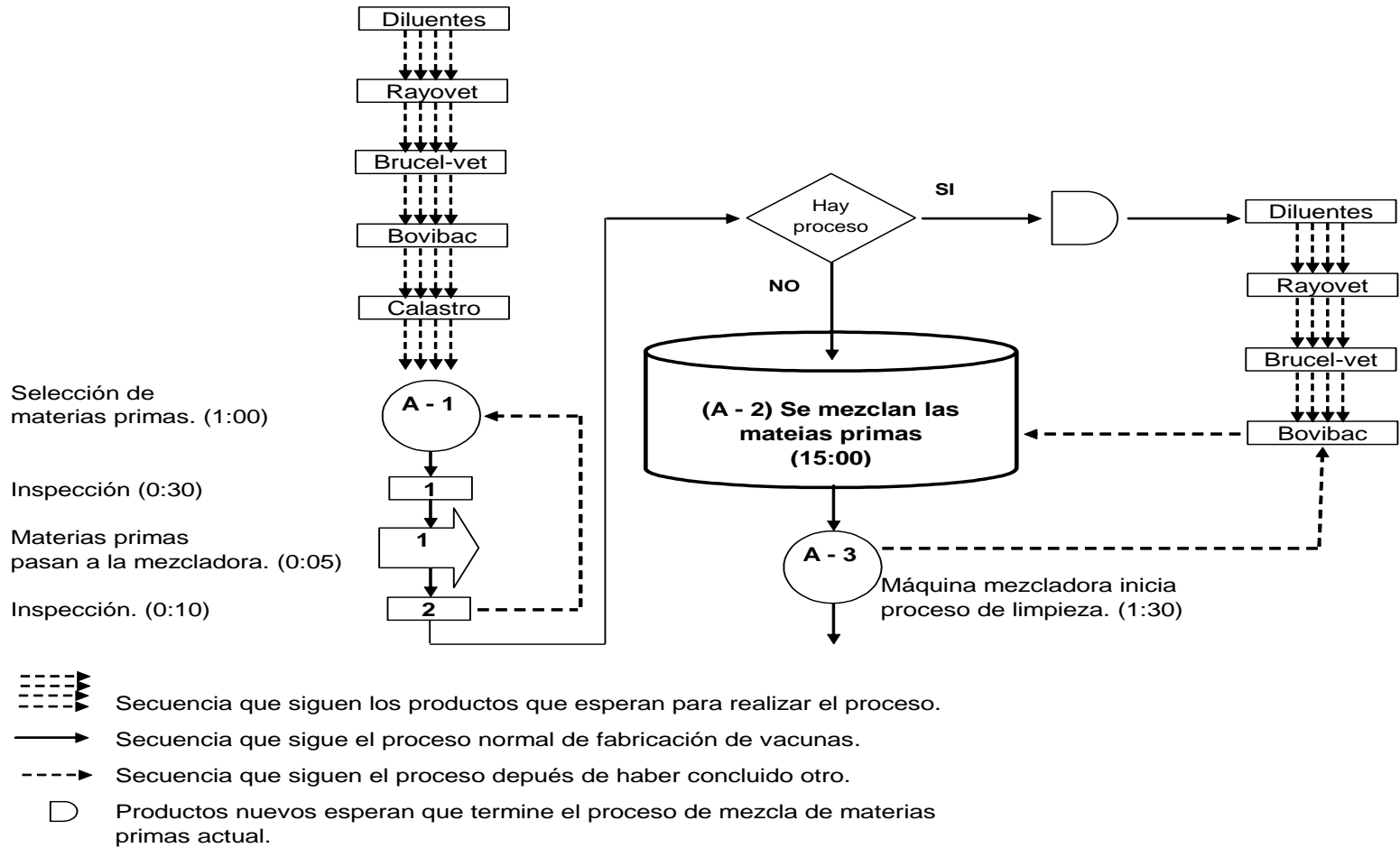
Hoja No.: 2 de 2



Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

**Gráfica 3**

**Proceso de simulación de las operaciones participantes en la fabricación de productos biológicos veterinarios.**



Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

Es de resaltar la espera que tanto Bovibac como los demás productos sufren debido a que actualmente el proceso de fabricación se realiza en una sola máquina. La espera o demora corresponde al tiempo que dura el proceso de mezcla de materias primas más el tiempo de limpieza de la máquina actual, lo anterior debido a que, como se ilustra en la gráfica 3, el nuevo proceso de mezclado inicia hasta que la máquina se ha limpiado de los residuos de un proceso anterior.

Al igual que Bovibac, cualquier producto biológico veterinario que se fabrique en la máquina actual debe de esperar para poder mezclar las materias primas correspondiente al proceso; lo anterior derivado de:

- Que los componentes de cada productos son diferentes y por ende no existe compatibilidad de materias primas,
- La duración por lote de cada proceso se realiza en aproximadamente dos días, tiempo durante el cual no se puede interrumpir o parar la máquina mezcladora, y
- Al concluir la mezcla de un producto la máquina se debe lavar o esterilizar para poder iniciar otro proceso.

Para el objeto del presente estudio es importante enfatizar en estas actividades, ya que, el mismo está orientado a evaluar la inversión en una máquina productora de vacunas para ganado bovino (mezcladora de materias primas).

#### **4.2. Tiempo efectivo de trabajo**

En el cuadro 2 de la siguiente página se detalla el tiempo disponible al año y el tiempo efectivo de trabajo en la producción de productos biológicos veterinarios.

**Cuadro 2**  
**Tiempo disponible en el año y tiempo efectivo de trabajo**  
**empleado en la fabricación de productos biológicos veterinarios**

Meses	Tiempo disponible al año			Tiempo efectivo de trabajo			Tiempo Efectivo %
	Semanas	Días	Horas	Semanas	Días	Horas	
Enero	4	31	279	4	22	198	70.97%
Febrero	4	28	252	4	20	180	71.43%
Marzo	4	31	279	4	23	207	74.19%
Abril	4	30	270	4	17	153	56.67%
Mayo	4	31	279	4	22	198	70.97%
Junio	4	30	270	4	21	189	70.00%
Julio	4	31	279	4	23	207	74.19%
Agosto	4	31	279	4	22	198	70.97%
Septiembre	4	30	270	4	21	189	70.00%
Octubre	4	31	279	4	22	198	70.97%
Noviembre	4	30	270	4	21	189	70.00%
Diciembre	4	31	279				
Neutro	4			4			
	<b>52</b>	<b>365</b>	<b>3,285</b>	<b>48</b>	<b>234</b>	<b>2,106</b>	<b>70.03%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

En el cuadro anterior se observa que si la producción no se detuviera en todo el año las semanas disponibles de trabajo ascienden a 52, lo que equivale a 365 días (el total de días se computó asumiendo que el año no es bisiesto, de lo contrario el total de días será de 366) y 3,285 horas (se multiplicó el número de días por nueve horas diarias que dura una jornada de trabajo). En lo correspondiente al tiempo efectivo de trabajo se restaron cuatro semanas correspondientes al mes de diciembre, esto a raíz que la empresa no labora en dicho mes, en lo concerniente a los 234 días efectivos de trabajo se restó los descansos oficiales (1-enero, jueves, viernes y sábado santo, 1-mayo, 30-junio, 15-septiembre, 20-octubre, 1-noviembre y 15-agosto por ser el día de la festividad de la localidad) tipificados en el capítulo cuarto, artículo 127 del Código De Trabajo, infiriendo que todos los descansos caen en día hábil, también se restaron los fines de semana debido a que la empresa únicamente labora de

lunes a viernes, así mismo en el mes de abril (asumiendo que la semana santa cae en abril) se restaron cinco días debido a que por políticas de la empresa los días lunes, martes y miércoles santo se descansan. Las 2,106 horas efectivas de trabajo se establecieron multiplicando los días por las nueve horas diarias que dura una jornada de trabajo. En la columna de meses del cuadro 2 se observa un renglón con la leyenda neutro, valor que corresponde a la sumatoria de los días del año que quedan fuera de las semanas completas por mes. Como se evidencia al comparar el tiempo disponible con el tiempo efectivo laborado la máquina actual se esta utilizando para la fabricación de productos biológicos veterinarios, incluida la vacuna Bovibac, en un 70% de su capacidad.

En el siguiente cuadro se ilustra que para producir un lote de Bovibac (2,300 frascos) se necesitan 2 días por semana, es decir que para la producción anual (46,000 frascos) es necesario utilizar 8 semanas al año lo que significa que del 100% del tiempo efectivo de trabajo, la producción de Bovibac absorbe aproximadamente un 17% ( $100 \times 8 / 48$ ).

**Cuadro 3**  
**Tiempo efectivo empleado para producir**  
**Bovibac**

<b>Conceptos</b>	<b>Cantidad</b>
Semanas efectivas de trabajo al año	48      Semanas
Días utilizados para producir un lote de Bovibac	2      Días
Semanas utilizadas al año para producir Bovibac	8      Semanas
Tiempo utilizado actualmente de las semanas efectivas de trabajo para la producción de Bovibac	16.67      Por ciento

Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

### 4.3. Mano de obra

En el proceso de fabricación de Bovibac participan cinco trabajadores distribuidos así: un encargado del almacén de materias primas y producto terminado, otro dedicado al manejo de la máquina mezcladora de materias primas, fermentación de la misma y esterilización de frascos y tapones, dos asignados al llenado, tapado y empaque del producto y por último una persona asignada al departamento de análisis.

En el siguiente cuadro se detallan los valores correspondientes al costo de la mano de obra directa que participa en el proceso de fabricación de Bovibac, ver anexo 2.

**Cuadro 4**  
**Costo de la mano de obra directa en los últimos cinco años**  
**para la fabricación de Bovibac**

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
mano de obra directa	62,111	63,090	64,123	65,133	86,728

Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

Los valores detallados en el cuadro anterior reflejan el comportamiento del costo que tiene la mano de obra directa en el proceso de fabricación en los últimos cinco años.

### 4.4. Materia prima

Las materias primas o bacterias muertas utilizadas en la fabricación de productos biológicos veterinarios, incluida la vacuna Bovibac, son adquiridas en el mercado internacional en un 90% (50% en los Estados Unidos de Norte América (EEUU) y 40% de El Salvador), y 10% con proveedores locales. Las materias primas

utilizadas para la fabricación de Bovibac se adquieren en los meses de enero, marzo, junio o julio y octubre de cada año.

Para las materias primas adquiridas en los EEUU las condiciones de pago son: a) se deposita al proveedor el 60% del valor del lote de materias primas y b) el 40% restante se liquida mediante otro depósito entre los 20 ó 30 días calendario después de haber recibido el lote. La adquirida en El Salvador la forma de pago es mediante un depósito realizado en un banco del sistema, depósito que se adjunta a la orden del pedido para posteriormente recogerla en dicho país.

En el siguiente cuadro se detallan los valores anuales correspondientes a la compra de materia prima en los últimos cinco años, ver anexo 2.

**Cuadro 5**  
**Compra de materia prima utilizada para la fabricación**  
**de Bovibac en los últimos cinco años**

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
materia prima	91,925	93,373	94,902	96,397	128,357

Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

#### **4.5. Gastos de fabricación**

En el siguiente cuadro se detallan los gastos de fabricación correspondientes a la fabricación de Bovibac para los últimos cinco años, ver anexo 2.

**Cuadro 6**  
**Gastos de fabricación de Bovibac en los últimos cinco años**

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
gastos fabricación	94,409	95,897	97,467	99,002	131,826

Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

En el cuadro 6 de la página anterior se detallan los valores correspondientes a todos aquellos renglones que no son mano de obra, ni materia prima pero que participan directamente en la fabricación de Bovibac.

### **5. Satisfacción actual del mercado**

Para el presente estudio la demanda potencial insatisfecha son los pedidos no surtidos, debido a la capacidad insuficiente. Y por lo tanto la oferta no es igual a la demanda, debido al crecimiento observado en los años históricos.

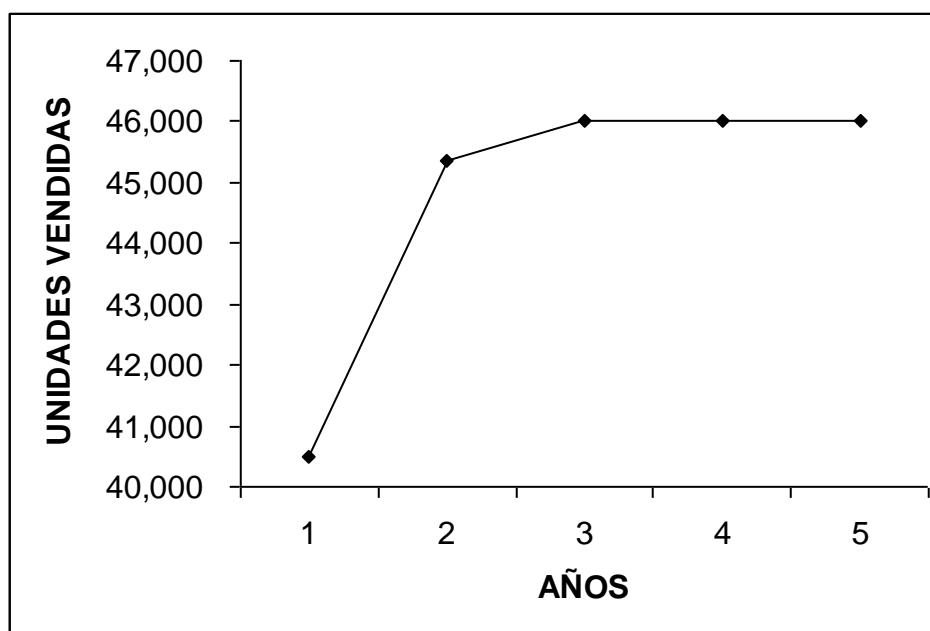
Para determinar el comportamiento de la demanda en los últimos cinco años de la vacuna Bovibac se utilizaron datos internos de las unidades vendidas anualmente, esto debido a que la finalidad de la empresa es producir un bien para la venta. En el caso que la empresa enfocara sus esfuerzos para elaborar un bien intermedio o parte de una secuencia de producción los datos a utilizar serian los de producción.

En la gráfica 4 de la siguiente página se observa que en el primer año las ventas ascienden a 40,500 unidades de Bovibac, para el segundo año 45,360 unidades y a partir del tercer año las ventas se estancan en 46,000 unidades debido a que actualmente la capacidad de la máquina no permite ampliar la producción de Bovibac.

Considerando que el proceso de producción de un lote de Bovibac tarda aproximadamente dos días, al igual que otros productos, no es conveniente, ni se pueden realizar dos procesos continuos de Bovibac, porque como se ilustra en la gráfica 3 de la página 34 son varios los productos que esperan poder realizar su proceso.



**Gráfica 4**  
**Unidades vendidas en los últimos cinco años**  
**-Bovibac-**



Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

En el siguiente cuadro se detalla la producción anual de Bovibac, así como la cantidad insatisfecha de los últimos cinco años.

**Cuadro 7**  
**Producción anual de Bovibac y demanda no**  
**satisfecha en los últimos cinco años**

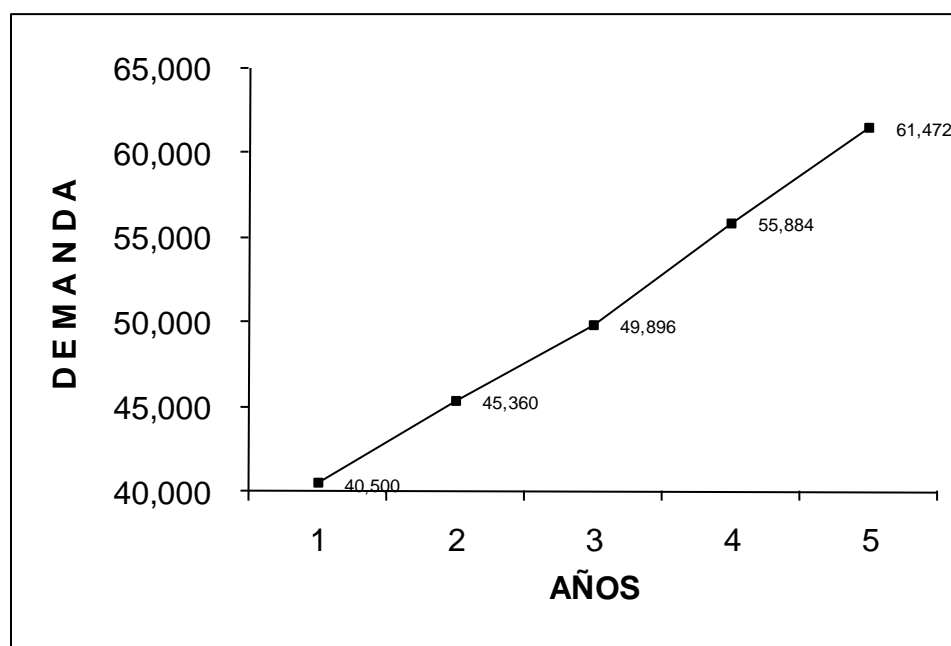
Descripción	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Capacidad de producción	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
Producción de Bovibac	36,700	40,500	45,360	46,000	46,000	46,000
Cantidad demandada	36,700	40,500	45,360	49,896	55,884	61,472
Demanda no cubierta	0	0	0	-3,896	-9,884	-15,472

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de gerencia administrativa y financiera

En el cuadro 7 de la página anterior se observa que a partir del año tres se debieron producir 49,896 frascos de Bovibac, es decir 3,896 (49,896 – 46,000) frascos más de la capacidad de producción actual, para el cuarto año la producción tuvo que haber sido de 9,884 (55,884 – 46,000) frascos más y para el año cinco la fabricación debió ascender a 15,472 (61,472 – 46,000) frascos más.

En la siguiente gráfica se ilustra la tendencia que la producción de Bovibac debió tener en los últimos cinco años, considerando que la demanda del mercado fue cubierta.

**Gráfica 5**  
**Comportamiento que la demanda de Bovibac tendría en los últimos cinco años, considerando que fue cubierta la demanda**



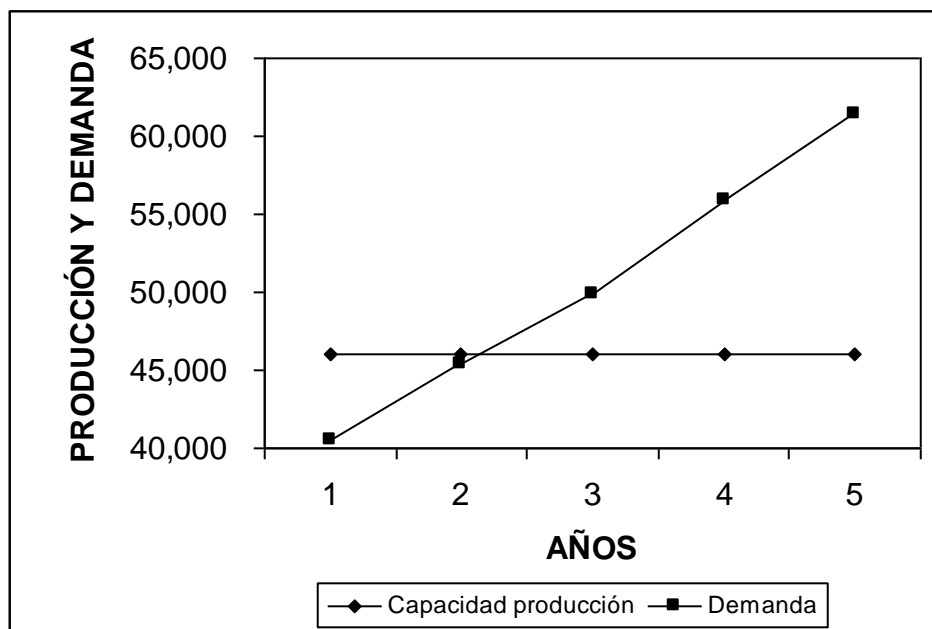
Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

Así mismo, se visualiza la tendencia incremental que la demanda ha sufrido anualmente en los últimos cinco años. Al relacionar este incremento con la

capacidad de producción (46,000) actual se observa que a partir del segundo año evaluado la empresa excede su capacidad de producción.

En la siguiente gráfica se refleja la capacidad de producción de Bovibac y la demanda en los últimos cinco años, lo que significa que la planta no crece al ritmo del mercado y al no crecer la planta se deja de cubrir las exigencias que el mercado demanda, lo que repercutirá a largo plazo, ya que indirectamente se está cediendo a la competencia lo correspondiente al mercado sin satisfacer.

**Gráfica 6**  
**Capacidad de producción versus incremento**  
**anual de la demanda en los últimos cinco años**  
**-Bovibac-**



Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

Desde el punto de vista del crecimiento, se observa como en los últimos tres años la empresa no ha podido satisfacer su mercado meta para el producto Bovibac lo cual repercute en el crecimiento empresarial debido al no

aprovechamiento de la demanda como consecuencia de la incapacidad instalada (máquina actual).

Partiendo de la insatisfacción del mercado en los últimos tres años, lo anterior obliga a las autoridades a tomar una decisión, sobre:

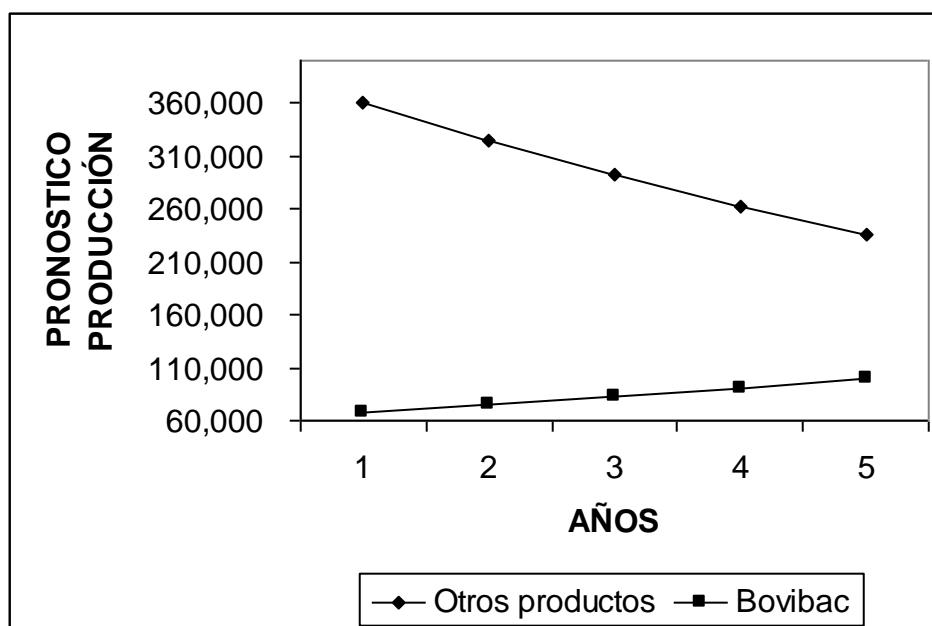
- Continuar produciendo 46,000 frascos de Bovibac y no aprovechar el crecimiento que el mercado ofrece, o
- Bien aprovechar el crecimiento de la demanda de Bovibac (la producción se seguirá realizando con una sola máquina) y dejar de cubrir la demanda en otros productos y ceder el mercado a la competencia.
- O adquirir una máquina nueva para el proceso de producción de Bovibac.

En la gráfica 7 de la página siguiente se muestra la tendencia que tanto Bovibac, como los demás productos, tendrá de seguir utilizando una sola máquina en la producción para todos sus productos.

La gráfica refleja la incapacidad de producción que tiene actualmente la empresa por contar con una sola máquina para producir todos los productos biológicos veterinarios. Al observar la línea que representa a los otros productos se refleja la disminución en la producción por contar con una sola máquina y al incremento en la línea de Bovibac.

Gráfica 7

**Efecto del incremento de la demanda de Bovibac sobre los otros productos en los siguientes cinco años de seguir utilizando una sola máquina**



Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

Lo anterior no beneficia los planes de crecimiento que tiene la empresa, ya que su proceso de fabricación se centraría únicamente en un solo producto y la diversificación alcanzada en la producción de productos biológicos veterinarios se perdería.

## 6. Necesidad de la empresa

En la gráfica 6 de la página 43 se observan dos líneas, una que representa la producción efectiva de Bovibac (línea recta) y otra que representa la demanda de los últimos cinco años (línea ascendente) de Bovibac no cubierta.

En el cuadro 7 de la página 41 se detallan los valores correspondientes al comportamiento que debió tener en los últimos años la producción de Bovibac; obteniendo una producción incremental en unidades para el primer año de 3,800, para el segundo 4,860, para el tercer año 4,536, para el cuarto año 5,988 y para el quinto año de 5,588 frascos de Bovibac, al promediar el comportamiento de los últimos cinco años se obtuvo una producción promedio anual de 5,000  $(3,800 + 4,860 + 4,536 + 5,988 + 5,588 / 5)$  unidades aproximadamente.

Al contemplar el comportamiento promedio de la producción en los últimos cinco años se asume que la producción debería crecer anualmente 5,000 unidades, esto en el entendido de que la producción mantendría el mismo ritmo incremental, pero al considerar el ambiente externo que rodea a la empresa, como lo son los Tratados de Libre Comercio, la inflación, la fluctuación cambiaria, la competencia, los fenómenos naturales, entre otros, el riesgo es mayor.

Partiendo de las variables que pueden afectar la producción de Bovibac y considerando un incremento anual promedio del 50% de la demanda actual, la producción anual promedio ascendería a 2,500 unidades de Bovibac por año.

En el cuadro 8 de la página 47 se detalla el total de la producción para los siguientes 10 años. En el primer renglón del cuadro, año 0, se anoto el valor correspondiente a la demanda que no esta cubierta, partiendo de ese valor a los siguientes diez años se les suma anualmente 2,500 unidades, valor que corresponde al 50% del incremento sobre el promedio que se estableció del comportamiento que debió tener la producción de Bovibac.

Partiendo de lo anterior la empresa necesita producir anualmente más de la capacidad que tiene asignada para la fabricación de Bovibac, si a lo anterior se le agrega que la producción crecerá en diez años un 94% aproximadamente, en relación a su capacidad actual, la empresa necesita crecer su planta, a través de

la adquisición de una nueva máquina productora de vacunas para ganado bovino, que como mínimo cuente con una capacidad de producción de 100,000 frascos anuales, cantidad que permite producir a diez años lo pronosticado de mantenerse el incremento anual. De mantener una sola máquina participando en el proceso de fabricación de productos biológicos veterinarios y sostener un incremento anual de 2,500 unidades, al final del décimo año proyectado Bovibac lejos de permitir un crecimiento empresarial frenará el mismo. Al relacionar la capacidad instalada de producción de la máquina actual (360,000 frascos) con una producción de 100,000 frascos anuales, cantidad que se produciría en la nueva máquina, la producción de Bovibac estará absorbiendo a diez años un poco más del 27% de la producción de todos los productos biológicos veterinarios. En el siguiente cuadro se detalla la proyección de Bovibac.

**Cuadro 8**  
**Proyección de Bovibac para los siguientes diez años**

<b>Años</b>	<b>Incremento anual</b>	<b>Producción en unidades</b>
<b>año 0</b>		<b>61,472</b>
<b>año 1</b>	<b>2,500</b>	<b>63,972</b>
<b>año 2</b>	<b>2,500</b>	<b>66,472</b>
<b>año 3</b>	<b>2,500</b>	<b>68,972</b>
<b>año 4</b>	<b>2,500</b>	<b>71,472</b>
<b>año 5</b>	<b>2,500</b>	<b>73,972</b>
<b>año 6</b>	<b>2,500</b>	<b>76,472</b>
<b>año 7</b>	<b>2,500</b>	<b>78,972</b>
<b>año 8</b>	<b>2,500</b>	<b>81,472</b>
<b>año 9</b>	<b>2,500</b>	<b>83,972</b>
<b>año 10</b>	<b>2,500</b>	<b>86,472</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

## **CAPÍTULO IV**

### **EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA INVERSIÓN DE UNA MÁQUINA DE PRODUCCIÓN DE VACUNAS PARA GANADO BOVINO**

Todo gerente financiero al momento de tomar la decisión de invertir en bienes de capital enfoca sus esfuerzos en adquirir la mejor oferta que satisfaga las necesidades empresariales y la administración financiera provee de herramientas y técnicas para apoyar la decisión al invertir; en el presente estudio se desarrollará el presupuesto de capital con sus técnicas de presupuestación de capital, considerando tres escenarios, el primero enfocado sobre un comportamiento normal de la empresa, otro enfocado sobre un análisis de sensibilidad en un escenario de riesgo económico para un variable externa y dinámica y por último un análisis de sensibilidad unidimensional.

#### **1. Cotizaciones**

Las ofertas o propuestas que ofrece el mercado se adquieren mediante cotizaciones, en las que se especifica las características y forma de pago. A continuación se presenta un detalle con las especificaciones relevantes y necesarias al cotizar una máquina productora de vacunas para ganado bovino.

##### **1.1. Nombre de la máquina**

El nombre que recibe la máquina productora de vacunas para ganado bovino en el mercado es Stainless Steel Reactor o Stainless Steel Jacketed Agitated Reactor.

##### **1.2. Mercado (proveedor)**

La máquina Stainless Steel Reactor únicamente es fabricada y/o distribuida a nivel internacional.



### **1.3. Manufacturación y longitud**

La máquina Stainless Steel Reactor posee un tanque de acero inoxidable con chaqueta, el motor tiene un variador de velocidad para mezclas. La longitud que ofrecen los proveedores esta dada en pulgadas; por ejemplo: 36” en el diámetro por 42” en lado recto.

### **1.4. Capacidad de producción**

Es importante conocer la necesidad de producción de la empresa para enfocar sobre esa base la cotización de la nueva máquina; los proveedores ofrecen como unidad de medida el galón y el litro.

### **1.5. Usos**

Al momento de cotizar se debe tener cuidado por que en el mercado internacional existen nombres similares, lo que varía es el propósito del bien, para el presente estudio se debe precisar al solicitar información sobre una máquina para producir vacunas para ganado bovino que es para uso farmacéutico y/o alimenticio.

### **1.6. Valor de mercado**

Los proveedores se ubican en varias partes del mundo pero el precio al que ofrecen la máquina esta expresado en dólares de Estados Unidos de América.

En el cuadro 9 de la siguiente página se detalla el nombre del proveedor, capacidad de producción y el valor de mercado, información obtenida en cotizaciones (ver anexo 4) proporcionadas por proveedores oferentes de máquinas productoras de vacunas para ganado bovino. El nombre comercial de la máquina es para todos los proveedores Stainless Steel Reactor y todos se encuentran a nivel internacional y no cuentan con ningún representante de ventas en Guatemala.

**Cuadro 9**  
**Especificaciones de las máquinas cotizadas**

<b>Proveedor</b>	<b>Capacidad de producción por lote</b>	<b>Valor de mercado</b>
Aaron equipment company	300 litros	\$6,000.00
Medford Equipment CO.	130 litros	\$3,500.00
Medford Equipment CO.	350 litros	\$7,500.00
Medford Equipment CO.	750 litros	\$8,500.00
Labx	300 litros	\$6,000.00

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo, ver anexo 4

En el cuadro 10 de la siguiente página se detalla la capacidad de producción por lote (en litros), capacidad de producción anual (en frascos), la necesidad de producción que tendrá la empresa (al final del año 10) y la variación que existe entre la capacidad de las máquinas cotizadas versus la necesidad de producción a futuro (al final del año 10).

**Cuadro 10**  
**Capacidad de producción vrs. necesidad de producción**

<b>Proveedor</b>	<b>Capacidad de producción por lote</b>	<b>Capacidad de producción anual en frascos</b>	<b>Necesidad de producción al final del año 10</b>	<b>Variación</b>
Aaron equipment company	300 litros	103,000	86,472	16,528
Medford Equipment CO.	130 litros	44,600	86,472	(41,872)
Medford Equipment CO.	350 litros	120,200	86,472	33,728
Medford Equipment CO.	750 litros	325,000	86,472	238,528
Labx	300 litros	103,000	86,472	16,528

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo, ver anexo 4

Como se visualiza en el cuadro anterior la máquina que ofrece Aaron equipment company tiene la capacidad de producción anual de 103,000 frascos de Bovibac, cantidad que supera el requerimiento de producción (86,472 frascos) en 16,528 frascos más, lo que significa que al finalizar el año diez la máquina cubrirá la producción. La máquina ofrecida por Labx posee la misma capacidad de producción y mismo precio que la ofrecida por Aaron, con la diferencia que Labx es un intermediario entre fabricantes de maquinaria industrial y compradores, mientras que Aaron es el fabricante de maquinaria industrial. Las máquinas ofrecidas por Medford Equipment CO. no reúnen los requerimientos de producción, 44,600 , 120,200 y 325,000 frascos anuales respectivamente, la primera tiene la capacidad de producir aproximadamente un cincuenta por ciento (44,600 frascos) de lo requerido; mientras que las siguientes sobrepasan la producción, lo que generaría una capacidad de producción ociosa elevada que afectaría directamente al costo de producción, lo que significa que estas máquinas quedan descartadas. Al realizar la negociación con Aaron se aprovecha la ventaja de ser fabricante y no un intermediario, considerando esa

ventaja el presente estudio girará sobre la base de la cotización proporcionada por Aaron equipment company.

## **2. Evaluación financiera (AARON equipment company) <sup>2</sup>**

En base a los datos obtenidos en cotizaciones y datos proporcionados por la gerencia administrativa y financiera de Laboratorios Veterinarios de Guatemala, Sociedad Anónima (Laboratorios Lavet), se presenta la evaluación financiera de la inversión de una máquina productora de vacunas para ganado Bovino, específicamente, al producto líder Bovibac, en un escenario normal, considerando que la demanda es afectada por un incremento anual de 2,500 unidades, valor correspondiente a la producción estimada anual de Bovibac (ver cuadro 8 página 47), el precio se mantiene constante durante los diez años objeto de evaluación y los costos y gastos varían de acuerdo a la producción realizada en cada uno de los años evaluados.

### **2.1. Inversión inicial**

En el cuadro 11 de la siguiente página se presenta la inversión inicial en una máquina productora de vacunas para ganado bovino. Se observa que el precio de la máquina se expresa en dólares de Estados Unidos de América valor que al multiplicarlo por el tipo de cambio (ver anexo 6) se obtiene el valor en quetzales ( $6,000 \times 7.60 = 45,600$ ). Por concepto de importación, el Código Aduanero Uniforme Centroamericano (CAUCA), establece en el artículo 30, título III, capítulo único, que la base imponible por “Derechos Arancelarios a las Importaciones (DAI), es el valor en aduana de las mercancías”, el cual será determinado por un agente aduanero dependiendo el fin de la importación, y “para los demás derechos e impuestos a la importación o exportación, la base imponible será la que establezca su ley de creación”.

---

<sup>2</sup> Ver anexo 4

**Cuadro 11**  
**Inversión inicial en una máquina productora de**  
**vacunas para ganado bovino**

<b>Conceptos</b>	<b>Montos</b>
Precio de maquinaria en US\$ (*)	6,000
<b>(x) Tipo de cambio</b>	7.60
Precio de maquinaria en Q. (**)	Q. 45,600
<b>(+) Gastos de importación (derecho arancelario 5%)</b>	Q. 2,280
<b>(+) Costos de instalación</b>	Q. 30,500
<b>Inversión inicial</b>	Q. 78,380

Fuente: Elaboración propia con datos de la gerencia administrativa y financiera, cotizaciones y tipo de cambio (ver anexos 4 y 6)

(\*) US\$ = Dólares de Estados Unidos de América

(\*\*) Q = Quetzales

Para el presente estudio el valor correspondiente a derechos arancelarios asciende a Q.2,280.00 (45,600 X 5%), el 5% de arancel corresponde a lo establecido en el Código Aduanero Uniforme Centroamericano (CAUCA) en el Capítulo único, título III, artículo 30. En lo concerniente a los gastos de instalación (Q.30,500), Q.8,500.00 corresponden a trabajos de ingeniería civil, Q.5,000.00 a instalaciones eléctricas y por concepto de drenajes Q.17,000.00.

Según artículo 10, Capítulo V Ley del Impuesto al Valor agregado – IVA – La importación de la máquina implica en su momento un gasto por concepto de impuesto al valor agregado – IVA – pero el gasto generado por la compra es recuperable, es decir, que se cuenta con un crédito fiscal que será recuperado, y por tal razón no se considera como parte de la inversión inicial.

## 2.2. Capacidad instalada

En el siguiente cuadro se especifica la capacidad instalada de la máquina ofrecida por AARON equipment company.

**Cuadro 12**  
**Capacidad instalada de la máquina cotizada**

<b>Conceptos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad/medida</b>
Capacidad de producción por lote	300	Litros
Unidades producidas por lote	1,073	Frascos 250 ml.
Lotes producidos en el año	96	Lotes
Producción anual en litros	28,800	Litros
Producción anual en unidades	103,000	Frascos 250 ml.

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

En el cuadro anterior se observa que la máquina cotizada tiene capacidad para producir por lote 300 litros de Bovibac, lo que significa producir 600 litros por semana, es decir 28,800 (600 litros semanales X 48 semanas disponibles al año) litros anuales. Los lotes producidos al año son 96 (2 lotes por semana X 48 semanas). Lo anterior significa que la máquina tiene la capacidad de producir 103,000 (96 X 1073) frascos aproximadamente de 250 ml. de Bovibac en el año.

## 2.3. Costos y gastos

En el cuadro 13 de la siguiente página se detallan los valores incurridos para fabricar 46,000 unidades de Bovibac (los valores fueron tomados del anexo 12 y anexo 2 específicamente, del estado de resultados para la vacuna Bovibac en el año 2,004), así como, el precio costo para la producción, la administración y la venta de Bovibac.

**Cuadro 13**  
**Precio costo de producción, administración y venta**  
**de cada frasco de Bovibac**

Conceptos	Valores	Operación	Unidades producidas	Precio costo	Referencia
Costo de producción	346,912	/	46,000	7.54	Anexo 12 y cuadro 7
Gastos administración	71,775	/	46,000	1.56	Anexo 12 y cuadro 7
Gastos venta	179,437	/	46,000	3.90	Anexo 12 y cuadro 7
<b>Total</b>	<b>598,124</b>			<b>13.00</b>	

Fuente: Elaboración propia con datos de gerencia administrativa y financiera

En el cuadro anterior se observa que por cada unidad producida de Bovibac se incurre en costos y gastos. El costo de la producción de cada unidad asciende a Q.7.54, los gastos de administración a Q.1.56 y los gastos de venta a Q.3.90, al sumar los tres valores se establece el costo total por cada unidad producida de Q.13.00.

El costo de producción representa un 58% de la estructura financiera de Laboratorios Lavet, del cual el 38% pertenece a la compra de materia prima, el 47% al desembolso de mano de obra directa, 10% a los gastos fijos de fábrica y un 5% a los gastos variables de fabricación, ver anexo 2 (estado de resultados para Bovibac año 2,004).

Los costos correspondientes a diez años para la producción de materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación se muestran en el cuadro 14 de la siguiente página.

**Cuadro 14**  
**Costo de materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación**  
**Cifras en quetzales**

<b>Años</b>	<b>Materia prima</b>	<b>Mano de obra directa</b>	<b>Gastos fijos de fabricación</b>	<b>Gastos variables de fabricación</b>	<b>Costo de producción</b>
1	183,293	226,704	13,183	59,169	482,349
2	190,456	235,563	13,183	61,997	501,199
3	197,619	244,423	13,183	64,824	520,049
4	204,782	253,282	13,183	67,652	538,899
5	211,945	262,142	13,183	70,479	557,749
6	219,108	271,001	13,183	73,307	576,599
7	226,271	279,861	13,183	76,134	595,449
8	233,434	288,720	13,183	78,962	614,299
9	240,597	297,580	13,183	81,789	633,149
10	247,760	306,439	13,183	84,617	651,999

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo y gerencia administrativa y financiera

En el cuadro anterior se detallan los valores correspondientes al costo de producción para los siguientes diez años; determinados de la siguiente forma: del cuadro 8 de la página 47 se toman las unidades a producir en el año 1, las cuales se multiplican por el precio costo establecido para el costo de producción, en el cuadro 13 de la página 55, determinado un costo de producción para el año 1 de Q.482,349.00 (63,972 x 7.54), el procedimiento es el mismo para los siguientes 9 años (en los cálculos efectuados en el cuadro 14 no se contempló la depreciación anual, debido a que fue calculada en el cuadro 18 de la página 61).



En el siguiente cuadro se detallan los gastos de administración, así como los gastos de venta fijos y variables incurridos en la fabricación de Bovibac para los siguientes diez años.

**Cuadro 15**  
**Gastos de administración y gastos de venta**  
**Cifras en quetzales**

<b>Años</b>	<b>Gastos fijos de administración</b>	<b>Gastos fijos de venta</b>	<b>Gastos variables de venta</b>
1	71,775	53,831	195,660
2	71,775	53,831	205,410
3	71,775	53,831	215,160
4	71,775	53,831	224,910
5	71,775	53,831	234,660
6	71,775	53,831	244,410
7	71,775	53,831	254,160
8	71,775	53,831	263,910
9	71,775	53,831	273,660
10	71,775	53,831	283,410

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo y gerencia administrativa y financiera

En el cuadro anterior se observa que los gastos de administración tienen una participación en el estado de resultados de 12%, los gastos fijos de venta

representan un 30% y los gastos variables de venta un 70%, (ver anexo 2, estado de resultados de Bovibac año 2004).

#### 2.4. Pronóstico de ventas

El precio de venta de Bovibac asciende a Q.17.00 (782,000 correspondientes a los ingresos de Bovibac para el año 2,004, dividido entre 46,000, cantidad producida en el año 2,004) por unidad. Los ingresos se detallan a continuación.

**Cuadro 16**  
**Ingresos por venta de Bovibac**  
**Cifras en quetzales**

<b>Años</b>	<b>Cálculo del ingreso</b>	<b>Ingresos anuales Bovibac</b>
1	63,972 x 17	1,087,524
2	66,472 x 17	1,130,024
3	68,972 x 17	1,172,524
4	71,472 x 17	1,215,024
5	73,972 x 17	1,257,524
6	76,472 x 17	1,300,024
7	78,972 x 17	1,342,524
8	81,472 x 17	1,385,024
9	83,972 x 17	1,427,524
10	86,472 x 17	1,470,024

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

## 2.5. Determinación del impuesto

La ley del impuesto sobre la renta – ISR – establece dos tipos de contribuyentes el primero denominado régimen general y el segundo régimen optativo, para el presente estudio y debido a que la empresa se encuentra inscrita bajo el régimen general el estudio se basará en lo establecido en el artículo 44, capítulo XII, de la ley del impuesto sobre la renta, el cual establece una tarifa del cinco por ciento (5%), porcentaje que se debe de aplicar a la renta imponible que se establece dividiendo el total de ingresos entre el coeficiente correspondiente al impuesto al valor agregado – IVA –. En el siguiente cuadro se presentan los impuestos para los siguientes diez años.

**Cuadro 17**

**Impuesto Sobre la Renta – Cifras en quetzales –**

<b>Años</b>	<b>Cálculo del ISR</b>	<b>ISR anual Bovibac</b>
1	1,087,524 / 1.12 X 5%	48,550
2	1,130,024 / 1.12 X 5%	50,448
3	1,172,524 / 1.12 X 5%	52,345
4	1,215,024 / 1.12 X 5%	54,242
5	1,257,524 / 1.12 X 5%	56,139
6	1,300,024 / 1.12 X 5%	58,037
7	1,342,524 / 1.12 X 5%	59,934
8	1,385,024 / 1.12 X 5%	61,831
9	1,427,524 / 1.12 X 5%	63,729
10	1,470,024 / 1.12 X 5%	65,626

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

En el cuadro anterior se visualiza que para determinar el Impuesto Sobre la Renta, se establece la renta imponible dividiendo los ingresos establecidos entre el coeficiente del IVA y la renta imponible se le aplica un 5%, porcentaje fijado por ley para el presente estudio.

Los pagos correspondientes al impuesto se realizarán "...sobre los ingresos gravados que no fueron objeto de retención, y pagar el impuesto directamente a la administración tributaria, en forma mensual, dentro de los primeros diez (10) días hábiles del mes siguiente a aquel en que emitió la factura respectiva,...", según artículo 44, ley del Impuesto Sobre la Renta.

## **2.6. Determinación de la depreciación**

La depreciación se determinó mediante el método de depreciación por saldos decrecientes, el cual consiste en aplicar sobre el valor de libros, el porcentaje fijo que establece la ley del impuesto sobre la renta, en el inciso d), artículo 19 y capítulo VII.

Para el presente estudio la depreciación se realizó a diez años y no a cinco como establece la legislación guatemalteca, debido a que la vida económica de la máquina es de 20 años. No se determinó una pérdida o ganancia de capital al finalizar el periodo objeto de estudio por que actualmente Laboratorios Lavet es el único fabricante de Bovibac a nivel nacional; y por lo tanto no hay a quien vender.

En el cuadro 18 de la siguiente página se presenta el cálculo efectuado para determinar la depreciación.

**Cuadro 18**  
**Cálculo de la depreciación**  
**Cifras en quetzales**

<b>Final del año</b>	<b>Cálculo de la depreciación</b>	<b>Depreciación</b>	<b>Valor de Libros</b>
0			78,380
1	20% de 78,380	15,676	62,704
2	20% de 62,704	12,541	50,163
3	20% de 50,163	10,033	40,131
4	20% de 40,131	8,026	32,104
5	20% de 32,104	6,421	25,684
6	20% de 25,684	5,137	20,547
7	20% de 20,547	4,109	16,437
8	20% de 16,437	3,287	13,150
9	20% de 13,150	2,630	10,520
10	20% de 10,520	2,104	8,416

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

Como se observa en el cuadro anterior este método afecta directamente al saldo no depreciado lo que permite acercarse a la depreciación real a lo largo del periodo objeto de evaluación.

En el presente estudio el cálculo de la depreciación se realizó con el fin de demostrar la participación en el estado de resultados, debido a que la empresa se encuentra inscrita en la Superintendencia de Administración Tributaria - SAT -

bajo el régimen general (5% sobre la renta imponible), por lo que la depreciación no produce ningún efecto al momento de pagar los impuestos.

## **2.7. Construcción de los flujos de efectivo**

Después de determinar la inversión inicial, el costo de producción, los gastos de administración, los gastos de venta, la proyección de ventas, el cálculo del impuesto y la determinación de la depreciación, se procede a la construcción de los flujos de efectivo generados por la venta de Bovibac. En el cuadro 19 de la siguiente página se presentan los flujos de efectivo que se generarán en los próximos diez años.

Como se observa en el cuadro 19 de la página 63, se detallan los renglones que integran el costo de producción a través del método absorbente, se detallan los renglones correspondientes a los gastos de administración y venta los cuales se restan a los ingresos generados por la venta de Bovibac obteniendo así la utilidad antes de impuesto, a la utilidad antes de impuesto se le resta el impuesto sobre la renta y se obtiene la utilidad después de impuesto a la que se le suma el valor por concepto de las depreciaciones (valor que en su momento fue restado como parte del gasto) por no representar un desembolso de efectivo real, estableciendo así los flujos de efectivo para cada año.

## **2.8. Periodo de recuperación de la inversión**

Este constituye el tiempo o número de años que habrá de transcurrir para que las entradas de efectivo devuelvan los recursos empleados, no se trata de recuperar la inversión por medio de los beneficios, sino mediante las utilidades después de impuestos más las depreciaciones.

En el cuadro 20 de la página 64, se muestra la inversión inicial y los flujos de efectivo generados por la vacuna Bovibac.

**Cuadro 19**  
**Flujos de efectivo generados por la vacuna Bovibac**  
**(Cifras en Quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Total de ingresos</b>	<b>1,087,524</b>	<b>1,130,024</b>	<b>1,172,524</b>	<b>1,215,024</b>	<b>1,257,524</b>	<b>1,300,024</b>	<b>1,342,524</b>	<b>1,385,024</b>	<b>1,427,524</b>	<b>1,470,024</b>
venta de vacuna Bovibac	1,087,524	1,130,024	1,172,524	1,215,024	1,257,524	1,300,024	1,342,524	1,385,024	1,427,524	1,470,024
<b>Costo de producción</b>	<b>482,349</b>	<b>501,199</b>	<b>520,049</b>	<b>538,899</b>	<b>557,749</b>	<b>576,599</b>	<b>595,449</b>	<b>614,299</b>	<b>633,149</b>	<b>651,999</b>
Materia prima	183,293	190,456	197,619	204,782	211,945	219,108	226,271	233,434	240,597	247,760
Mano de obra directa	226,703	235,564	244,423	253,282	262,142	271,001	279,861	288,720	297,580	306,439
Gastos fijos fabricación	13,183	13,183	13,183	13,183	13,183	13,183	13,183	13,183	13,183	13,183
Gastos variables fabricación	59,169	61,997	64,824	67,652	70,479	73,307	76,134	78,962	81,789	84,617
<i>(-) depreciaciones</i>	<i>15,676</i>	<i>12,541</i>	<i>10,033</i>	<i>8,026</i>	<i>6,421</i>	<i>5,137</i>	<i>4,109</i>	<i>3,287</i>	<i>2,630</i>	<i>2,104</i>
<b>Gastos de administración</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>	<b>71,775</b>
<b>Gastos de venta</b>	<b>249,491</b>	<b>259,241</b>	<b>268,991</b>	<b>278,741</b>	<b>288,491</b>	<b>298,241</b>	<b>307,991</b>	<b>317,741</b>	<b>327,491</b>	<b>337,241</b>
Fijos	53,831	53,831	53,831	53,831	53,831	53,831	53,831	53,831	53,831	53,831
Variables	195,660	205,410	215,160	224,910	234,660	244,410	254,160	263,910	273,660	283,410
<b>Utilidad antes de impuesto</b>	<b>268,233</b>	<b>285,269</b>	<b>301,676</b>	<b>317,583</b>	<b>333,088</b>	<b>348,273</b>	<b>363,200</b>	<b>377,922</b>	<b>392,479</b>	<b>406,905</b>
ISR 5%	48,550	50,448	52,345	54,242	56,139	58,037	59,934	61,831	63,729	65,626
<b>Utilidad después de impuesto</b>	<b>219,683</b>	<b>234,820</b>	<b>249,331</b>	<b>263,341</b>	<b>276,949</b>	<b>290,236</b>	<b>303,266</b>	<b>316,090</b>	<b>328,750</b>	<b>341,279</b>
<i>(+) depreciaciones</i>	<i>15,676</i>	<i>12,541</i>	<i>10,033</i>	<i>8,026</i>	<i>6,421</i>	<i>5,137</i>	<i>4,109</i>	<i>3,287</i>	<i>2,630</i>	<i>2,104</i>
<b>Flujos de efectivo</b>	<b>235,359</b>	<b>247,361</b>	<b>259,364</b>	<b>271,368</b>	<b>283,370</b>	<b>295,372</b>	<b>307,375</b>	<b>319,378</b>	<b>331,380</b>	<b>343,383</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

**Cuadro 20**  
**Inversión inicial y flujos de efectivo**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>	<b>TOTAL</b>
Utilidad antes de impuestos	-	268,233	285,269	301,676	317,583	333,088	348,273	363,200	377,922	392,479	406,905	3,394,628
Impuesto (ISR)	-	48,550	50,448	52,345	54,242	56,139	58,037	59,934	61,831	63,729	65,626	570,881
Utilidad después de impuesto	-	219,683	234,820	249,331	263,341	276,949	290,236	303,266	316,090	328,750	341,279	2,823,746
Depreciaciones	-	15,676	12,541	10,033	8,026	6,421	5,137	4,109	3,287	2,630	2,104	69,964
Entradas	-	235,359	247,361	259,364	271,368	283,370	295,372	307,375	319,378	331,380	343,383	2,893,709
Salidas	78,380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>(78,380)</b>	<b>235,359</b>	<b>247,361</b>	<b>259,364</b>	<b>271,368</b>	<b>283,370</b>	<b>295,372</b>	<b>307,375</b>	<b>319,378</b>	<b>331,380</b>	<b>343,383</b>	<b>2,815,330</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del flujo de efectivo



Al desarrollar la siguiente fórmula se determinará el periodo de recuperación de la inversión:

$$\text{Periodo de Recuperación de la inversión} = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Flujos netos de efectivo}}$$

$$\text{PRI} = \frac{78,380}{235,359} = 0.33 \text{ años}$$

Tanto en el cuadro 20 de la página 64 como en el desarrollo de la fórmula, se observa que la inversión inicial se recuperará en un periodo menor al año (aproximadamente en 4 meses), lo cual conduce a la aceptación de la inversión, ya que en el primer año no solo se recuperará la inversión inicial y si no que se comenzarán a obtener beneficios por la inversión.

## 2.9. Costo de capital

El costo de capital se integra de la siguiente forma:

• Medida de riesgo (ritmo inflacionario)	8.57% <sup>3</sup>
• Retorno de una inversión libre de riesgo	5.25% <sup>4</sup>
• Costo de capital (tasa de interés anual promedio ponderada de las operaciones activas del sistema bancario nacional, ver anexo 7)	13.17%
	_____
<b>Costo total de capital</b>	<b>26.99%</b>
	=====

<sup>3</sup> Ver anexo 5

<sup>4</sup> Ver anexo 8

## 2.10. Valor presente neto

El valor presente neto se determinará aplicando la tasa de actualización o factor de actualización de 26.99% (8.57+5.25+13.17), a los flujos de efectivo, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de actualización} = \frac{1}{(1 + r)^n}$$

En donde:

FA = Factor de actualización

r = Costo de capital

n = Número de año a calcular

Los cálculos para el primer año son los siguientes:

$$FA = \frac{1}{(1 + 0.2699)^1}$$

$$FA = \frac{1}{(1.2699)^1}$$

$$FA = \frac{1}{1.2699}$$

$$FA = 0.78746358 = 0.7875$$

En el cuadro 21 de la siguiente página se presentan los cálculos realizados para la determinación del factor de actualización para el periodo objeto de estudio.

**Cuadro 21**  
**Cálculos para determinar el factor de actualización**

<b>Años</b>	<b>Cálculo del Factor de actualización</b>	<b>Factor de actualización</b>
1	$1 / (1 + 0.2699)$	0.7875
2	$0.7875 / (1 + 0.2699)$	0.6201
3	$0.6201 / (1 + 0.2699)$	0.4883
4	$0.4883 / (1 + 0.2699)$	0.3845
5	$0.3845 / (1 + 0.2699)$	0.3028
6	$0.3028 / (1 + 0.2699)$	0.2384
7	$0.2384 / (1 + 0.2699)$	0.1878
8	$0.18.78 / (1 + 0.2699)$	0.1479
9	$0.1479 / (1 + 0.2699)$	0.1164
10	$0.1164 / (1 + 0.2699)$	0.0917

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

Como se observa tanto en la fórmula aplicada en la página 72 como en el cuadro anterior el factor de actualización es de 0.7875 para el primer año, cálculo que se repite en cada uno de los años evaluados como se detalla en el cuadro 21 de esta página.

El cuadro 22 de la siguiente página, se presentan los cálculos efectuados para obtener el valor presente neto.

**Cuadro 22**  
**Cálculo del valor presente neto – VPN –**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 26.99%</b>	<b>Valor presente</b>
1	235,359	0.7875	185,345
2	247,361	0.6201	153,389
3	259,364	0.4883	126,647
4	271,368	0.3845	104,341
5	283,370	0.3028	85,804
6	295,372	0.2384	70,417
7	307,375	0.1878	57,725
8	319,378	0.1479	47,236
9	331,380	0.1164	38,573
10	343,383	0.0917	31,488
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>900,965</b>
<b>(-) Inversión inicial</b>			<b>78,380</b>
<b>Valor presente neto (VPN)</b>			<b>822,585</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

En el cuadro anterior se visualiza que al descontar los flujos de efectivo a un costo de capital del 26.99% el valor presente neto es de Q.822,585.00; valor que supera la inversión inicial de Q.78,380.00 lo que asegura que la inversión inicial percibirá un rendimiento superior a su costo de capital, por lo tanto el proyecto es rentable.

### 2.11. Índice de redituabilidad

Para determinar el índice de redituabilidad o rentabilidad, se relacionarán los flujos de efectivo descontados con la inversión inicial, a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de redituabilidad} = \frac{\text{Valor presente de entradas de capital}}{\text{Inversión inicial}}$$

$$\text{IR} = \frac{900,965}{78,380} = 11.49$$

La rentabilidad de la inversión de Q.78,380.00, es de Q.11.49 por cada quetzal invertido, resultado que favorece el incremento del valor de mercado del patrimonio de la empresa.

### 2.12. Tasa interna de retorno

Para determinar el retorno porcentual que en promedio anual rinde la inversión en una máquina productora de vacunas para ganado bovino, se aplicará el método de interpolación lineal, que consiste en aproximar un valor seleccionado a una tasa de descuento, para la cual el valor presente neto resulte negativo.

El cuadro 23 de la siguiente página se presenta el valor presente neto negativo.

**Cuadro 23**  
**Valor presente neto negativo**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 306%</b>	<b>Valor presente</b>
1	235,359	0.2463	57,969
2	247,361	0.0607	15,015
3	259,365	0.0149	3,865
4	271,368	0.0037	1,004
5	283,370	0.0009	255
6	295,372	0.0002	59
7	307,375	0.0001	30
8	319,378	0.0000	0
9	331,381	0.0000	0
10	343,384	0.0000	0
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>78,197</b>
<b>(-) Inversión inicial</b>			<b>78,380</b>
<b>Valor presente neto (VPN)</b>			<b>(183)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

Una vez determinado el valor presente neto negativo se procede a aplicar la fórmula del método de interpolación lineal, como se muestra a continuación:

$$TIR = R + (R2 - R1) \left( \frac{VPN +}{(VPN + ) - (VPN - )} \right)$$

En donde:

R = Tasa inicial de descuento

R1 = Tasa de descuento que origina el VPN (+)

R2 = Tasa de descuento que origina el VPN (-)

VPN- = Valor presente neto negativo de fondos, con tasa mayor de descuento

VPN+ = Valor presente neto positivo de fondos, con tasa menor de descuento

Al aplicar valores a la fórmula anterior se obtiene el siguiente resultado:

$$\text{TIR} = 26.99 + ( 306 - 26.99 ) \left( \frac{822586}{( 822586 ) - ( -183 )} \right)$$

$$\text{TIR} = 26.99 + 279.01 \left( \frac{822586}{822769} \right)$$

$$\text{TIR} = 26.99 + ( 279.01 \times 0.9997781 )$$

$$\text{TIR} = 26.99 + 278.95$$

$$\text{TIR} = 305.94 \%$$

Como se observa en la aplicación de la fórmula se utilizó el valor presente neto positivo calculado en el cuadro 22 y el valor presente neto negativo calculado en cuadro 23, así como las tasas de descuentos que originaron esos valores.

El retorno porcentual que en promedio anual rendirá la presente inversión, es de 305.94% el cual se encuentra por arriba del 26.99% de requerimiento inicial, por lo tanto se considera factible la realización de la inversión.

### **3. Análisis de sensibilidad en un escenario de riesgo económico con base en el parámetro de la inflación**

En este escenario se evaluaron los costos y gastos para cada uno de los años analizados en los flujos de efectivo presentados en el cuadro 19 de la página 67 con un incremento anual de 8.78%, porcentaje que corresponde a la proyección efectuada por analistas económicos del sector privado, en la encuesta titulada expectativas de inflación al panel de analistas privados, realizada y publicada por el Banco de Guatemala en diciembre de 2,005 (ver anexo 11). Lo anterior permitirá analizar como variables externas afectan las inversiones.

#### **3.1. Flujos de efectivo**

En el cuadro 24 de la siguiente página se presentan los flujos de efectivo calculados en un escenario de riesgo económico con base en el parámetro de la inflación, el cual afecta con un incremento anual los costos de producción y gastos de venta.

Como se observa en el cuadro 24 los ingresos no fueron afectados por la inflación lo que significa que para al final del año 10 los ingresos ascienden a Q.1,470,024.00.

Las depreciaciones por tratarse de costos históricos no fueron afectadas por la inflación y se sumaron a las utilidades después de impuestos.

#### **3.2. Periodo de recuperación de la inversión**

En el cuadro 25 de la página 74 se muestran la inversión inicial y los nuevos flujos de efectivos.



**Cuadro 24**  
**Flujos de efectivo para un escenario de riesgo económico**  
**con base en el parámetro de la inflación**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Total de ingresos</b>	<b>1,087,524</b>	<b>1,130,024</b>	<b>1,172,524</b>	<b>1,215,024</b>	<b>1,257,524</b>	<b>1,300,024</b>	<b>1,342,524</b>	<b>1,385,024</b>	<b>1,427,524</b>	<b>1,470,024</b>
<b>Costo de producción</b>	<b>524,699</b>	<b>545,205</b>	<b>565,710</b>	<b>586,214</b>	<b>606,720</b>	<b>627,224</b>	<b>647,730</b>	<b>668,234</b>	<b>688,740</b>	<b>709,245</b>
<i>(-) depreciaciones</i>	<i>15,676</i>	<i>12,541</i>	<i>10,033</i>	<i>8,026</i>	<i>6,421</i>	<i>5,137</i>	<i>4,109</i>	<i>3,287</i>	<i>2,630</i>	<i>2,104</i>
<b>Gastos de administración</b>	<b>78,077</b>	<b>84,932</b>	<b>92,389</b>	<b>100,501</b>	<b>109,325</b>	<b>118,924</b>	<b>129,365</b>	<b>140,723</b>	<b>153,079</b>	<b>166,519</b>
<b>Gastos de venta</b>	<b>271,396</b>	<b>282,002</b>	<b>292,608</b>	<b>303,214</b>	<b>313,820</b>	<b>324,427</b>	<b>335,033</b>	<b>345,639</b>	<b>356,245</b>	<b>366,851</b>
<b>Utilidad antes de impuesto</b>	<b>197,676</b>	<b>205,344</b>	<b>211,783</b>	<b>217,068</b>	<b>221,238</b>	<b>224,314</b>	<b>226,286</b>	<b>227,140</b>	<b>226,831</b>	<b>225,305</b>
ISR 5%	48,550	50,448	52,345	54,242	56,139	58,037	59,934	61,831	63,729	65,626
<b>Utilidad después de impuesto</b>	<b>149,126</b>	<b>154,896</b>	<b>159,439</b>	<b>162,826</b>	<b>165,099</b>	<b>166,277</b>	<b>166,352</b>	<b>165,310</b>	<b>163,102</b>	<b>159,679</b>
<i>(+) depreciaciones</i>	<i>15,676</i>	<i>12,541</i>	<i>10,033</i>	<i>8,026</i>	<i>6,421</i>	<i>5,137</i>	<i>4,109</i>	<i>3,287</i>	<i>2,630</i>	<i>2,104</i>
<b>Flujos de efectivo</b>	<b>164,802</b>	<b>167,437</b>	<b>169,471</b>	<b>170,853</b>	<b>171,520</b>	<b>171,413</b>	<b>170,463</b>	<b>168,597</b>	<b>165,731</b>	<b>161,784</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

**Cuadro 25**  
**Inversión inicial y flujos de efectivo para un escenario**  
**de riesgo económico en base en el parámetro de la inflación**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>	<b>TOTAL</b>
Utilidad antes de impuestos	-	197,676	205,344	211,783	217,068	221,238	224,314	226,286	227,140	226,831	225,305	2,182,987
Impuesto (ISR)	-	48,550	50,448	52,345	54,242	56,139	58,037	59,934	61,831	63,729	65,626	570,881
Utilidad después de impuesto	-	149,126	154,896	159,439	162,826	165,099	166,277	166,352	165,310	163,102	159,679	1,612,107
Depreciaciones	-	15,676	12,541	10,033	8,026	6,421	5,137	4,109	3,287	2,630	2,104	69,964
Entradas	-	164,802	167,437	169,471	170,853	171,520	171,413	170,463	168,597	165,731	161,784	1,682,070
Salidas	78,380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>(78,380)</b>	<b>164,802</b>	<b>167,437</b>	<b>169,471</b>	<b>170,853</b>	<b>171,520</b>	<b>171,413</b>	<b>170,463</b>	<b>168,597</b>	<b>165,731</b>	<b>161,784</b>	<b>1,603,691</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del flujo de efectivo

Con el desarrollo de la fórmula siguiente se determinará el periodo de recuperación de la inversión:

$$\text{Periodo de Recuperación de la inversión} = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Flujos netos de efectivo}}$$

$$\text{PRI} = \frac{78,380}{164,802} = 0.48$$

Tanto en el cuadro 25 de la página 74 como en el desarrollo de la fórmula, se observa que lo invertido se recuperará en un periodo menor al año (aproximadamente, 5 meses y 21 días), lo cual conduce a la aceptación de la inversión, ya que en el primer año no solo se recuperará lo invertido, si no que, también se comenzará a obtener beneficios por la inversión.

### 3.3. Costo de capital

El costo de capital se integra de la siguiente forma:

• Medida de riesgo	8.78% <sup>5</sup>
• Retorno de una inversión libre de riesgo	5.25% <sup>6</sup>
• Costo de capital (tasa de interés anual promedio ponderada de las operaciones activas del sistema bancario nacional, ver anexo 7)	13.17%
<b>Costo total de capital</b>	<b>27.20%</b>
	=====

<sup>5</sup> Ver anexo 11

<sup>6</sup> Ver anexo 8

### 3.4. Valor presente neto

Los cálculos para el primer año se determinaron de la siguiente forma:

$$\text{Factor de actualización} = \frac{1}{(1 + r)^n}$$

$$FA = \frac{1}{(1 + 0.2720)^1}$$

$$FA = \frac{1}{(1.272)^1}$$

$$FA = \frac{1}{1.272}$$

$$FA = 0.78622533 = 0.7862$$

En cuadro 26 de la siguiente página se detallan los valores correspondientes para establecer el valor presente neto afectado por el ritmo inflacionario.

**Cuadro 26**  
**Cálculo del valor presente neto – VPN –**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 27.20%</b>	<b>Valor presente</b>
1	164,802	0.7862	129,567
2	167,437	0.6181	103,493
3	169,471	0.4859	82,348
4	170,853	0.3820	65,266
5	171,520	0.3003	51,507
6	171,413	0.2361	40,471
7	170,463	0.1856	31,638
8	168,597	0.1459	24,596
9	165,731	0.1147	19,009
10	161,784	0.0902	14,593
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>562,488</b>
<b>(-) Inversión inicial</b>			<b>78,380</b>
<b>Valor presente neto (VPN)</b>			<b>484,108</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

### 3.5. Índice de redituabilidad

$$\text{Índice de redituabilidad} = \frac{\text{Valor presente de entradas de capital}}{\text{Inversión inicial}}$$

$$\text{IR} = \frac{562,488}{78,380} = 7.18$$

### 3.6. Tasa interna de retorno

A continuación se presenta la estimación realizada para determinar el retorno porcentual que en promedio anual rinde la inversión en una máquina productora de vacunas para ganado Bovino, bajo un análisis de sensibilidad en un escenario de riesgo económico con base en el parámetro de la inflación.

En el cuadro siguiente se presenta el valor presente neto negativo afectado por el efecto inflacionario.

**Cuadro 27**  
**Valor presente neto negativo**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 212%</b>	<b>Valor presente</b>
1	164,802	0.3205	52,819
2	167,437	0.1027	17,196
3	169,471	0.0329	5,576
4	170,853	0.0106	1,807
5	171,520	0.0034	583
6	171,413	0.0011	189
7	170,463	0.0003	58
8	168,597	0.0001	17
9	165,731	0.0000	(0)
10	161,784	0.0000	(0)
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>78,245</b>
<b>(-) Inversión inicial</b>			<b>78,380</b>
<b>Valor presente neto (VPN)</b>			<b>(135)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

Establecido el valor presente neto negativo se procede a aplicar la fórmula del método de interpolación lineal, procedimiento que se especifica en la siguiente página.

$$\text{TIR} = R + (R2 - R1) \left( \frac{\text{VPN} +}{(\text{VPN} +) - (\text{VPN} -)} \right)$$

$$\text{TIR} = 27.2 + (212 - 27.2) \left( \frac{484108}{(484108) - (-135)} \right)$$

$$\text{TIR} = 27.2 + 184.8 \left( \frac{484108}{484243} \right)$$

$$\text{TIR} = 27.2 + (184.8 \times 0.9997203)$$

$$\text{TIR} = 27.2 + 184.75$$

$$\text{TIR} = 211.95 \%$$

El retorno porcentual que en promedio anual rendirá la presente inversión considerando un escenario de riesgo económico en base al parámetro de la inflación asciende a 211.95% el cual se encuentra por arriba del 27.20% de requerimiento inicial, por lo tanto se considera factible la realización de la inversión.

#### **4. Análisis de sensibilidad en un escenario unidimensional**

En este escenario se evaluaron los ingresos, costos y gastos, para el año uno presentados en el cuadro 19 de la página 63, para determinar el efecto del valor presente neto cuando se modifica el valor de una variable, como el precio y la cantidad, y establecer hasta cuánto podrá modificarse el valor de la variable estimada en el flujo inicial para que el proyecto siga siendo rentable.

##### **4.1. Flujos de efectivo**

En el cuadro 28 de la siguiente página se presentan los flujos de efectivo calculados en un escenario económico de comportamiento normal, el cual se utilizará de base para determinar la sensibilización del precio, así como, de la cantidad como punto límite de evaluación de la inversión inicial.

Como se observa en el cuadro 28 de la página 81 los ingresos fueron afectados por la inflación lo que significa que anualmente se percibirán Q.1,087,524.00.

Los costos fijos ascienden a Q.423,179.00, los costos variables a Q.59,169.00, los gastos de venta fijos a Q.53,831.00, los gastos de venta variables a Q.195,660.00 y los gastos de administración ascienden a Q.71,775.00 para cada año objeto de evaluación.

Las depreciaciones por tratarse de costos históricos no fueron afectadas por la inflación y se sumaron a las utilidades después de impuestos.



**Cuadro 28**  
**Flujos de efectivo para un escenario unidimensional**  
**(Cifras en quetzales)**

Conceptos	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Ingresos	1,087,524	1,087,524	1,087,524	1,087,524	1,087,524	1,087,524	1,087,524	1,087,524	1,087,524	1,087,524
Costos fijos	(423,179)	(423,179)	(423,179)	(423,179)	(423,179)	(423,179)	(423,179)	(423,179)	(423,179)	(423,179)
Costos variables	(59,169)	(59,169)	(59,169)	(59,169)	(59,169)	(59,169)	(59,169)	(59,169)	(59,169)	(59,169)
Gastos de venta fijos	(53,831)	(53,831)	(53,831)	(53,831)	(53,831)	(53,831)	(53,831)	(53,831)	(53,831)	(53,831)
Gastos de venta variables	(195,660)	(195,660)	(195,660)	(195,660)	(195,660)	(195,660)	(195,660)	(195,660)	(195,660)	(195,660)
Gastos de administración	(71,775)	(71,775)	(71,775)	(71,775)	(71,775)	(71,775)	(71,775)	(71,775)	(71,775)	(71,775)
Depreciación	(15,676)	(12,541)	(10,033)	(8,026)	(6,421)	(5,137)	(4,109)	(3,287)	(2,630)	(2,104)
utilidad antes de impuesto	268,235	271,370	273,878	275,885	277,490	278,774	279,802	280,624	281,281	281,807
impuesto	(48,550)	(48,550)	(48,550)	(48,550)	(48,550)	(48,550)	(48,550)	(48,550)	(48,550)	(48,550)
utilidad neta	219,685	222,820	225,328	227,335	228,940	230,224	231,252	232,074	232,731	233,257
depreciación	15,676	12,541	10,033	8,026	6,421	5,137	4,109	3,287	2,630	2,104
Flujo de caja	235,361	235,361	235,361	235,361	235,361	235,361	235,361	235,361	235,361	235,361

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

## 4.2. Costo de capital

El costo de capital se integra de la siguiente forma:

• Medida de riesgo (ritmo inflacionario)	8.78% <sup>7</sup>
• Retorno de una inversión libre de riesgo	5.25% <sup>8</sup>
• Costo de capital (tasa de interés anual promedio ponderada de las operaciones activas del sistema bancario nacional, ver anexo 7)	13.17%
	-----
<b>Costo total de capital</b>	<b>27.20%</b>
	=====

## 4.3. Valor presente neto

El primer paso a realizar cuando se emplea el modelo unidimensional de sensibilización es calcular el valor actual de cada ítem (ingresos, costos, gastos, depreciación e impuesto para el presente estudio). Y la suma de todos los valores actuales será el valor presente neto calculado.

En los cuadros del 29 al 33 de las siguientes páginas se detallan los valores correspondientes para establecer el valor actual para cada ítem.

---

<sup>7</sup> Ver anexo 11

<sup>8</sup> Ver anexo 8

**Cuadro 29**  
**Cálculo del valor actual de ingresos**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 27.20%</b>	<b>Valor actual</b>
1	1,087,524	0.7862	855,016
2	1,087,524	0.6181	672,204
3	1,087,524	0.4859	528,429
4	1,087,524	0.3820	415,435
5	1,087,524	0.3003	326,583
6	1,087,524	0.2361	256,765
7	1,087,524	0.1856	201,843
8	1,087,524	0.1459	158,668
9	1,087,524	0.1147	124,737
10	1,087,524	0.0902	98,096
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>3,637,776</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

Como se observa en el cuadro anterior los ingresos descontados a un costo de capital del 27.20% ascienden a Q.3,637,776 al final del periodo objeto de evaluación.

**Cuadro 30**  
**Cálculo del valor actual de costos fijos y variables**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 27.20%</b>	<b>Valor actual costos fijos</b>	<b>Valor actual costos variables</b>
1	(423,179)	0.7862	(332,705)	(46,519)
2	(423,179)	0.6181	(261,568)	(36,573)
3	(423,179)	0.4859	(205,623)	(28,750)
4	(423,179)	0.3820	(161,655)	(22,603)
5	(423,179)	0.3003	(127,080)	(17,769)
6	(423,179)	0.2361	(99,913)	(13,969)
7	(423,179)	0.1856	(78,542)	(10,982)
8	(423,179)	0.1459	(61,742)	(8,633)
9	(423,179)	0.1147	(48,538)	(6,788)
10	(423,179)	0.0902	(38,171)	(5,337)
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>(1,415,537)</b>	<b>(197,921)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

Al descontar los costos fijos y variables a una tasa del 27.20% se obtienen costos fijos por valor de Q.1,415,537.00 y por concepto de costos variables Q.197,921.00, como se observa en el cuadro anterior. Para calcular el valor actual de los costos variables se multiplica 59,169 por el factor de actualización por año.

**Cuadro 31**  
**Cálculo del valor actual de gastos de venta fijos y variables**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 27.20%</b>	<b>Valor actual gastos de venta fijos</b>	<b>Valor actual gastos de venta variables</b>
1	(53,831)	0.7862	(42,322)	(153,829)
2	(53,831)	0.6181	(33,272)	(120,938)
3	(53,831)	0.4859	(26,157)	(95,071)
4	(53,831)	0.3820	(20,564)	(74,742)
5	(53,831)	0.3003	(16,166)	(58,757)
6	(53,831)	0.2361	(12,709)	(46,195)
7	(53,831)	0.1856	(9,990)	(36,315)
8	(53,831)	0.1459	(7,854)	(28,546)
9	(53,831)	0.1147	(6,174)	(22,442)
10	(53,831)	0.0902	(4,856)	(17,648)
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>(180,064)</b>	<b>(654,484)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

En el cuadro anterior se establecieron gastos de venta fijos por valor de Q.180,064.00 y de gastos variables Q.654,484.00 quetzales a una tasa de descuento de 27.20%. Para el cálculo del valor actual de los gastos de venta se multiplican 195,660 por el factor de actualización para cada año.

**Cuadro 32**  
**Cálculo del valor actual de gastos de administración**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 27.20%</b>	<b>Valor actual</b>
1	(71,775)	0.7862	(56,430)
2	(71,775)	0.6181	(44,364)
3	(71,775)	0.4859	(34,876)
4	(71,775)	0.3820	(27,417)
5	(71,775)	0.3003	(21,554)
6	(71,775)	0.2361	(16,946)
7	(71,775)	0.1856	(13,322)
8	(71,775)	0.1459	(10,471)
9	(71,775)	0.1147	(8,233)
10	(71,775)	0.0902	(6,475)
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>(240,088)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

Al aplicar un factor de actualización del 27.20% a los flujos de efectivo correspondientes a los gastos de administración se estableció un valor actual de Q.240,088.00 quetzales.

**Cuadro 33**  
**Cálculo del valor actual de la depreciación e impuestos**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>AÑOS</b>	<b>Flujos netos de efectivo</b>	<b>F.A. 27.20%</b>	<b>Valor actual depreciación</b>	<b>Valor actual impuestos</b>
1	(15,676)	0.7862	(12,325)	(38,170)
2	(12,541)	0.6181	(7,752)	(30,010)
3	(10,033)	0.4859	(4,875)	(23,591)
4	(8,026)	0.3820	(3,066)	(18,547)
5	(6,421)	0.3003	(1,928)	(14,580)
6	(5,137)	0.2361	(1,213)	(11,462)
7	(4,109)	0.1856	(763)	(9,011)
8	(3,287)	0.1459	(480)	(7,083)
9	(2,630)	0.1147	(302)	(5,569)
10	(2,104)	0.0902	(190)	(4,379)
<b>Flujos de efectivo descontados</b>			<b>(32,892)</b>	<b>(162,403)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

La depreciación descontada a una tasa del 27.20% asciende a Q.31,936.00 y los impuestos a Q.162,403.00 quetzales como se observa en el cuadro anterior. Para el cálculo del valor actual de los impuestos se multiplica 48,550 por el factor de actualización para cada año. Para calcular el valor actual de los impuestos se multiplica 48,550 por el factor de actualización para cada año.

Efectuados los cálculos para determinar el valor actual por cada ítem, se procede a establecer el valor presente neto, el cual debe de coincidir con la suma de todos los valores actuales. Como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 34**  
**Cálculo del valor presente neto**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>Valor Actual</b>
<b>Ingresos</b>	<b>3,637,776</b>
<b>Costo fijos</b>	<b>(1,415,537)</b>
<b>Costos variables</b>	<b>(197,921)</b>
<b>Gastos de venta fijos</b>	<b>(180,064)</b>
<b>Gastos de venta variables</b>	<b>(654,484)</b>
<b>Gastos de administración</b>	<b>(240,088)</b>
<b>Depreciación</b>	<b>(32,892)</b>
<b>utilidad antes de impuesto</b>	<b>916,790</b>
<b>impuesto</b>	<b>(162,403)</b>
<b>utilidad neta</b>	<b>754,386</b>
<b>depreciación</b>	<b>31,934</b>
<b>inversión fija</b>	<b>(78,380)</b>
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>707,940</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados



#### 4.4. Sensibilización del precio

**Cuadro 35**  
**Cálculo de la sensibilización del precio**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>Sensibilización del precio</b>
Ingresos	2,895,751
Costo fijos	(1,415,537)
Costos variables	(197,921)
Gastos de venta fijos	(180,064)
Gastos de venta variables	(654,484)
Gastos de administración	(240,088)
Depreciación	(32,892)
utilidad antes de impuesto	175,721
impuesto	(129,275)
utilidad neta	46,446
depreciación	31,934
inversión fija	(78,380)
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

Para sensibilizar el precio, se procede a la inversa, es decir que primero que se determina el monto de la utilidad neta que hace el valor presente neto igual a cero, posteriormente se establece el valor antes de impuesto que hace que se

cumpla la condición y por último se determina el valor actual de los ingresos que determina la utilidad antes de impuestos, este procedimiento es aplicable cuando el impuesto afecta directamente a la utilidad antes de impuestos.

Como se observa en el cuadro 35 de la página anterior, para el presente estudio la sensibilización se determinó primero estableciendo el monto que hace al valor presente neto igual a cero, luego se calculó el valor actual de los ingresos, esto debido a que el impuesto afecta directamente a los ingresos, y por último se determinó el valor de las utilidades antes de impuesto.

#### **4.5. Determinación del precio**

Para establecer el valor del precio límite se realiza una regla de tres simple, es decir, si a un precio de Q.17.00 el valor actual de los ingresos es de Q.3,637,776.00, ¿cuál es el precio que determine que ese valor actual sea de Q.2,895,751.00?

Al realizar los cálculos se establece que el precio límite es de Q.13.53; lo que significa que aun bajando el precio a Q.13.53 la inversión es rentable.

#### **4.6. Sensibilización de la cantidad**

Para sensibilizar la cantidad, se determina el margen de contribución, es decir, que a los ingresos establecidos en el cuadro 34 de página 88, se le restan los costos y gastos variables, lo que significa que quedan agrupados en el margen de contribución. Como se muestra en el cuadro de la siguiente página.

**Cuadro 36**  
**Cálculo del valor presente neto**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>Valor Actual</b>
Margen de contribución	2,785,371
Costo fijos	(1,415,537)
Gastos de venta fijos	(180,064)
Gastos de administración	(240,088)
Depreciación	(32,892)
utilidad antes de impuesto	916,790
impuesto	(162,403)
utilidad neta	754,386
depreciación	31,934
inversión fija	(78,380)
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>707,940</b>

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

El segundo paso de la sensibilización de la cantidad es igual al aplicado en la determinación del precio. En el cuadro 37 de la siguiente página se detalla la base del cálculo.

**Cuadro 37**  
**Cálculo de sensibilización de la cantidad**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>Sensibilización de la cantidad</b>
Margen de contribución	2,043,346
Costo fijos	(1,415,537)
Gastos de venta fijos	(180,064)
Gastos de administración	(240,088)
Depreciación	(32,892)
utilidad antes de impuesto	175,721
impuesto	(129,275)
utilidad neta	46,446
depreciación	31,934
inversión fija	(78,380)
<b>Valor Presente Neto</b>	-

Fuente: Elaboración propia con datos financieros estimados

#### 4.7. Determinación de la cantidad

La cantidad para la venta se establece por medio de una regla de tres simple, es decir, que para 63,972 frascos de Bovibac el valor actual del margen de contribución es de Q.2,785,371.00, ¿cuál será la cantidad que haga que su valor actual sea de Q.2,043,346.00?

Al realizar los cálculos se establece la cantidad mínima que se podría venderse, 46,930 frascos de Bovibac, y sobre esto la inversión generaría una rentabilidad el 27.2% porcentaje que corresponde al costo de capital que la empresa invertiría sus recursos económicos.

### 5. Presupuesto de capital

Con la aplicación de las técnicas de presupuestación de capital ya expuestas será posible generar, proyectar, evaluar y seleccionar la mejor alternativa, de acuerdo a las necesidades de la organización, así como, dar seguimiento a las inversiones en concepto de adquirir, reemplazar o actualizar los bienes de capital de la empresa.

En el siguiente cuadro se presenta el presupuesto de capital para la inversión de una máquina productora de vacunas para ganado bovino cotizada en el mercado internacional específicamente, a las empresas AARON equipment company.

**Cuadro 38**  
**Presupuesto de capital**  
**(Cifras en quetzales)**

<b>Conceptos</b>	<b>AARON</b>
<b>Una máquina productora de vacunas para ganado bovino</b>	<b>45,600.00</b>
<b>Gastos de importación</b>	<b>2,280.00</b>
<b>Gastos de instalación</b>	<b>30,500.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>78,380.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del trabajo de campo.

Como se observa en el cuadro anterior se presenta el presupuesto de capital para la adquisición de una de las máquinas, para el presente caso se contempla la cotización de la máquina ofrecida por AARON equipment company ya que es

la que se ajusta a las necesidades de la empresa. Se presupuestaron fondos por Q.45,600.00 para una máquina productora de vacunas para ganado bovino; por gastos de importación Q.2,280.00 y Q.30,500.00 para los gastos de instalación de la nueva máquina, las salidas de capital serán absorbidas en su totalidad por fondos de Laboratorios veterinarios de Guatemala, Sociedad Anónima – Laboratorios Lavet –.

## 6. Ventajas y desventajas

En el cuadro siguiente se presenta la capacidad de producción de la máquina actual (en la cual se realiza el proceso de mezcla de materias primas de todos los productos biológicos veterinarios) versus la capacidad de producción máquina propuesta (máquina que será utilizada para la fabricación de Bovibac).

**Cuadro 39**  
**Capacidad de producción máquina actual versus**  
**capacidad de producción máquina propuesta**

<b>Conceptos</b>	<b>Cantidad máquina actual</b>	<b>Cantidad máquina propuesta</b>	<b>Unidad/medida</b>
Capacidad de producción por lote	600	300	Litros
Unidades producidas por lote	2,300	1,073	Frascos 250 ml.
Lotes producidos en el año	90	96	Lotes
Producción anual en litros	27,000	28,800	Litros
Producción anual en unidades	360,000	103,000	Frascos 250 ml.

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

En el cuadro 40 de la siguiente página se presentan las ventajas y desventajas de la adquisición de una máquina productora de vacunas para ganado bovino – Bovibac –, en relación a la máquina actual.

**Cuadro 40**  
**Ventajas y desventajas**

<b>Máquina actual</b>	<b>Máquina Nueva</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Únicamente se pueden producir 46,000 frascos de Bovibac anuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción anual asciende a 103,000 frascos de Bovibac.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No posee variador de velocidad para la mezcla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee variador de velocidad para la mezcla.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cubre la demanda actual de Bovibac.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubre la demanda actual de Bovibac y la proyectada.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo de duración de un proceso, independientemente de la cantidad, regularmente se realiza en dos días.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite producir cantidades menores en menor tiempo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bovibac sufre la demora que genera la producción de otros productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitirá separar el proceso de fabricación de Bovibac de los demás productos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se incrementa el mercado insatisfecho y con ello la pérdida de clientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se satisface el mercado actual y se incrementan los clientes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La principal desventaja que afrontan ambas máquinas es el acelerado desarrollo tecnológico.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

## CONCLUSIONES

1. Se estableció que Laboratorios Lavet produce anualmente 231,000 frascos de productos biológicos veterinarios para uso aviar y bovino, de los cuales 46,000 frascos corresponden a Bovibac. El proceso de fabricación se realiza en grandes cantidades y sobre operaciones repetitivas en una sola máquina lo que condiciona el inicio de un proceso nuevo, debido a la incompatibilidad de sus componentes, lo anterior provoca que cada producto espere la culminación de varios procesos para inicializar un proceso nuevo.
2. Laboratorios Lavet debe de cubrir actualmente una demanda de 61,472 frascos de Bovibac aproximadamente, objetivo que no es posible alcanzar por la diversificación de sus productos. La adquisición de una máquina productora de productos biológicos veterinarios con capacidad de producir alrededor de un 40% de la producción actual permitirá cubrir la demanda actual de Bovibac. Con la nueva máquina la empresa estará en la capacidad de separar el proceso de fabricación de su producto líder Bovibac y de cubrir un crecimiento anual de aproximadamente 5% en diez años.
3. La inversión de una máquina productora de productos biológicos veterinarios fue evaluada por medio de técnicas de presupuestación de capital (Periodo de recuperación de la inversión, Valor presente neto, Índice de redituabilidad y Tasa interna de retorno) en un escenario económico normal de la empresa, en un escenario de riesgo económico para una variable externa y dinámica y un escenario unidimensional para determinar el efecto del valor presente neto cuando se modifica el valor de una variable (precio o cantidad), lo anterior ofrece una visualización de la rentabilidad de la inversión a largo plazo.



## RECOMENDACIONES

1. La gerencia de Laboratorios Lavet debe de concentrar su esfuerzo en eliminar los turnos que condicionan el proceso de fabricación de su producto líder Bovibac y aprovechar al máximo la oportunidad que el mercado meta ofrece, como punto de partida para alcanzar el crecimiento empresarial a largo plazo.
2. Presupuestar la adquisición de una nueva máquina productora de productos biológicos veterinarios que concentre la producción de su producto líder Bovibac para cubrir las exigencias actuales y futuras del mercado.
3. Implementar dentro de sus procesos el presupuesto de capital para analizar, planificar y evaluar la inversión de los recursos económicos a largo plazo para tomar la mejor decisión al invertir en bienes de capital.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AARON equipment company. 2005. Equipo médico. (en línea). México. Consultado el 07 de diciembre de 2005. Disponible en: [www.aaronequipment.com/equipomedico.htm](http://www.aaronequipment.com/equipomedico.htm).
2. Baca Urbina, G. 2001. Evaluación de Proyectos. 4ta. ed. México, McGraw-Hill. 383 p.
3. Baldwin, Jorge y Carlos. 1990. Finanzas de la Empresa. Edición Económica. Colombia, Norma. 175 p.
4. Banco de Guatemala. 2005. Inflación Total. (en línea). Guatemala. Consultado el 03 de enero de 2006. Disponible en: [www.banguat.gob.gt/indicadoresmacroeconomicos/inflaciontotal.htm](http://www.banguat.gob.gt/indicadoresmacroeconomicos/inflaciontotal.htm).
5. Banco de Guatemala. 2005. Tipo de cambio. (en línea). Guatemala. Consultado el 03 de enero de 2006. Disponible en: [www.banguat.gob.gt/tipodecambio.htm](http://www.banguat.gob.gt/tipodecambio.htm).
6. Banco de Guatemala. 2005. Publicaciones. (en línea). Guatemala. Consultado el 03 de enero de 2006. Disponible en: [www.banguat.gob.gt/publicaciones/encuestas.htm](http://www.banguat.gob.gt/publicaciones/encuestas.htm).
7. Block Stanley. 2001. Fundamentos de Gerencia Financiera. 9na. ed. Colombia, McGraw-Hill. 703 p.
8. Congreso de la Republica de Guatemala. 2003. Código de Comercio. Decreto 2-70. 178 p.
9. Congreso de la Republica de Guatemala. 2002. Código Civil. Decreto 106. 379 p.
10. Congreso de la Republica de Guatemala. 1992. Ley del impuesto sobre la renta. Decreto 26-92. (CD-ROM). Guatemala.
11. Congreso de la Republica de Guatemala. 1992. Ley del impuesto al valor agregado. Decreto 27-92. (CD-ROM). Guatemala.
12. Federal equipment company. 2005. Equipo médico. (en línea). Estados Unidos de América. Consultado el 07 de diciembre de 2005. Disponible en: [www.labx.com/equipomedico.com.htm](http://www.labx.com/equipomedico.com.htm).

13. Gitman, L. J. 2000. Administración Financiera Básica. 3ra. ed. México, Oxford University Press. 792 p.
14. Gutiérrez Marulanda, L. F. 1991. Decisiones Financieras y Costo del Dinero en Economías Inflacionarias. Edición Económica. Colombia, Norma. 344 p.
15. Heizer, Jay y Render, Barry. 2004. Principios de Administración de Operaciones. 5ta. ed. México, Pearson Educación. 704p.
16. Medford Equipment CO. 2005. Equipo médico. (en línea). Estados Unidos de América. Consultado el 07 de diciembre de 2005. Disponible en: [www.medfordequipment.com/equipomedico.com.htm](http://www.medfordequipment.com/equipomedico.com.htm).
17. Microsoft Corporation. 2005. Microsoft encarta biblioteca de consulta. (CD-ROM). Estados Unidos.
18. Chain, Nassir Sapag. 1993. Criterios de evaluación de proyectos. 1ra. ed. España, Madrid, McGraw-Hill interamericana. 129p.
19. Océano grupo Editorial. 2000. Diccionario Enciclopédico. (CD-ROM). Barcelona, España.
20. Océano grupo editorial. 2000. Diccionario de Administración y Finanzas. (CD-ROM). Barcelona, España.
21. Schroeder, Roger G. 1992. Administración de Operaciones. 3ra. ed. México, McGraw-Hill. 855 p.
22. Superintendencia de administración tributaria. 2004. Código aduanero uniforme Centroamericano (CAUCA). (CD-ROM). Guatemala.
23. Superintendencia de bancos. 2005. Tasas de interés. (en línea). Guatemala. Consultado el 03 de enero de 2006. Disponible en: [www.superintendenciadebancos.gob.gt/tasasdeinteres.pdf](http://www.superintendenciadebancos.gob.gt/tasasdeinteres.pdf).
24. Termes, Rafael. 1998. Inversión y coste de capital. 1ra. ed. España, McGraw-Hill. 472 p.

**A N E X O S**

## **ANEXO 1**

**Questionarios a gerente administrativo y financiero y gerente de  
producción de Laboratorios Lavet**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

INVESTIGACIÓN SOBRE EL TEMA:

“EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA INVERSIÓN DE UNA MÁQUINA DE PRODUCCIÓN DE VACUNAS PARA GANADO BOVINO”.

Nombre del investigador:

Tipo de instrumento:

Clase de preguntas:

Nombre del cuestionario:

Dirigido a:

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar información sobre las condiciones en que actualmente se realiza el proceso de producción de vacunas para ganado bovino.

1. ¿Nombre de la máquina utilizada en el proceso de producción de vacunas para ganado bovino?
2. ¿Año de compra de la máquina?
3. ¿Modelo de la máquina?
4. ¿Precio de compra de la máquina actual?
5. ¿Se utiliza al máximo la capacidad instalada de la máquina actual?

Si

No

6. ¿Se ha comprado alguna máquina productora de vacunas para ganado bovino en los últimos años?

Si

No

7. ¿Hace aproximadamente cuantos años?

8. ¿Capacidad total, en litros, de producción?

9. ¿Unidades producidas para los últimos cinco años?

10. ¿Precio de producción por unidad producida?

11. ¿Se producen otros productos veterinarios o vacunas en la máquina actual?

Si

No

12. ¿Qué otro tipo de producto veterinario o vacunas se fabrican en la máquina actual?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

Otros:

13. ¿Cada producto veterinario o vacuna requiere de un proceso?

14. ¿Cuál es su producto actual con mayor demanda?

15. ¿Cuál es la capacidad de producción, de su producto con mayor demanda, en litros, de la máquina actual?

16. ¿En cuántos turnos o procesos se fabrican esos litros?

17. ¿El producto líder satisface la demanda actual del mercado?

18. ¿Número de unidades producidas al año de su producto líder, en los últimos cinco años?

19. ¿Porcentualmente cuánto necesita producir en relación a lo fabricado actualmente?

20. ¿Se cuenta con herramientas de planificación y evaluación de inversión en bienes de capital?

Si

No

21. ¿Se ha realizado análisis financiero a la máquina actual?

Si

No

22. ¿Qué tipo de análisis financiero se ha practicado?





**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

INVESTIGACIÓN SOBRE EL TEMA:

“EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA INVERSIÓN DE UNA MÁQUINA DE PRODUCCIÓN DE VACUNAS PARA GANADO BOVINO”.

Nombre del investigador:

Tipo de instrumento:

Clase de preguntas:

Nombre del cuestionario:

Dirigido a:

El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar información sobre las condiciones en que actualmente se realiza el proceso de fabricación de vacunas para ganado bovino y aviar, así como, determinar el comportamiento histórico de la demanda de la vacuna Bovibac.

1. ¿En el proceso de fabricación de vacunas para ganado bovino y aviar se utiliza la manufactura por:

- a) Proyecto?
- b) Ordenes de producción?
- c) Lotes?
- d) Línea?
- e) Continuos?
- f) Otro:

2. ¿Cuántas vacunas para ganado bovino fueron producidas en los años:

- a) 2,000: \_\_\_\_\_
- b) 2,001: \_\_\_\_\_
- c) 2,002: \_\_\_\_\_
- d) 2,003: \_\_\_\_\_
- e) 2,004: \_\_\_\_\_

3. ¿Cuántas vacunas para ganado aviar fueron producidas en los años:
- a) 2,000: \_\_\_\_\_ b) 2,001: \_\_\_\_\_  
c) 2,002: \_\_\_\_\_ d) 2,003: \_\_\_\_\_  
e) 2,004: \_\_\_\_\_
4. ¿Cuántas vacunas Bovibac fueron producidas en los años:
- a) 2,000: \_\_\_\_\_ b) 2,001: \_\_\_\_\_  
c) 2,002: \_\_\_\_\_ d) 2,003: \_\_\_\_\_  
d) 2,004: \_\_\_\_\_
5. ¿Cuál es la cantidad anual que se desea producir a futuro de la vacuna Bovibac?
6. ¿En el proceso de fabricación de las vacunas para ganado bovino y aviar el tipo de tecnología utilizada es:
- a) Semi automatizada?  
b) Con automatización media?  
c) Totalmente automatizada?  
d) Otra:
7. ¿Cuál es el nombre de los componentes necesarios para la fabricación de la vacuna Bovibac?
8. ¿Cuál es la secuencia de operaciones individuales que rigen el proceso de fabricación de vacunas para ganado bovino y aviar?
9. ¿Cuántos días a la semana se pretende trabajar en la fabricación de la vacuna Bovibac?
10. ¿Cuánto dura una jornada de trabajo y cuantos días se labora?
11. ¿Cuántos trabajadores son necesarios para la fabricación de la vacuna Bovibac?

12. ¿En que mercado es adquirida la materia prima utilizada para la fabricación de la vacuna Bovibac?

13. ¿Anualmente cual es la capacidad real de producción de la máquina actual de vacunas para ganado bovino y aviar?

14. ¿Para ubicar dentro de las instalaciones una nueva máquina productora de vacunas para ganado bovino es necesario realizar erogaciones de efectivo como:

Concepto

Valor

15. ¿Cada cuanto se realiza el mantenimiento a la máquina que actualmente se utiliza para producir vacunas para ganado bovino y aviar?

16. ¿El costo anual de mantenimiento asciende a?

17. ¿Cuántas vacunas para ganado bovino fueron vendidas en los años?

a) 2,000: \_\_\_\_\_

b) 2,001: \_\_\_\_\_

c) 2,002: \_\_\_\_\_

d) 2,003: \_\_\_\_\_

e) 2,004: \_\_\_\_\_

18. ¿Cuántas vacunas para ganado aviar fueron vendidas en los años?

a) 2,000: \_\_\_\_\_

b) 2,001: \_\_\_\_\_

c) 2,002: \_\_\_\_\_

d) 2,003: \_\_\_\_\_

e) 2,004: \_\_\_\_\_

19. ¿Cuántas vacunas Bovibac fueron vendidas en los años?

a) 2,000: \_\_\_\_\_

b) 2,001: \_\_\_\_\_

c) 2,002: \_\_\_\_\_

d) 2,003: \_\_\_\_\_

d) 2,004: \_\_\_\_\_

20. ¿Cuál fue el costo por unidad producida de la vacuna Bovibac para los años?

a) 2,000: \_\_\_\_\_

b) 2,001: \_\_\_\_\_

c) 2,002: \_\_\_\_\_

d) 2,003: \_\_\_\_\_

d) 2,004: \_\_\_\_\_

21. ¿Cuál fue el precio de venta por unidad de la vacuna Bovibac para los años?

a) 2,000: \_\_\_\_\_

b) 2,001: \_\_\_\_\_

c) 2,002: \_\_\_\_\_

d) 2,003: \_\_\_\_\_

d) 2,004: \_\_\_\_\_

22. ¿La mezcla se realiza bajo alguna medida?

23. ¿Cuántas horas, días o semanas dura el proceso de fermentación?

24. ¿Después de haber realizado el llenado, existe algún periodo de esterilización o enfriamiento? ¿Bajo que medida se realiza?

25. ¿En que consiste el proceso de análisis?

26. ¿Los frascos utilizados para las vacunas se etiquetan? ¿Cuál es el sistema de etiquetado?

27. ¿Por qué es automatización media utilizada en el proceso de producción de vacuazas? ¿Qué procesos se encuentran automatizados?

## **ANEXO 2**

**Estados de resultados para los años comprendidos del 2,000 al 2,004, estado de resultados general y estado de resultados para la vacuna Bovibac**

Estado de resultados para los años comprendidos entre el 2,000 al 2,004



AL 31 DE DICIEMBRE	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004
<b>Ventas Netas</b>	<b>6,697,271.00</b>	<b>6,853,589.41</b>	<b>7,009,602.32</b>	<b>7,169,812.81</b>	<b>7,339,191.29</b>
<b>Línea bovina (31%)</b>	<b>2,076,154.01</b>	<b>2,124,612.72</b>	<b>2,172,976.72</b>	<b>2,222,641.97</b>	<b>2,275,149.30</b>
<b>Producto Bovibac (32%)</b>	<b>664,369.28</b>	<b>679,876.07</b>	<b>695,352.55</b>	<b>711,245.43</b>	<b>782,000.00</b>
Otros productos (68%)	1,411,784.73	1,444,736.65	1,477,624.17	1,511,396.54	1,547,101.52
<b>Línea aviar y otros (69%)</b>	<b>4,621,116.99</b>	<b>4,728,976.69</b>	<b>4,836,625.60</b>	<b>4,947,170.84</b>	<b>5,064,041.99</b>
Costo de producción	3,598,652.00	3,458,463.80	3,789,078.11	3,974,029.68	3,412,711.06
Gastos de Operación	1,766,764.00	2,150,487.45	1,835,354.83	1,843,273.71	2,445,844.51
Gastos y productos financ.	290,816.00	136,418.67	215,008.56	114,097.64	170,917.84
<b>Total de costos y gastos</b>	<b>5,656,232.00</b>	<b>5,745,369.92</b>	<b>5,839,441.50</b>	<b>5,931,401.03</b>	<b>6,029,473.41</b>
<b>Línea bovina (31%)</b>	<b>1,753,431.92</b>	<b>1,781,064.68</b>	<b>1,810,226.87</b>	<b>1,838,734.32</b>	<b>1,869,136.76</b>
<b>Producto Bovibac (32%)</b>	<b>561,098.21</b>	<b>569,940.70</b>	<b>579,272.60</b>	<b>588,394.98</b>	<b>598,123.76</b>
Otros productos (68%)	1,192,333.71	1,211,123.98	1,230,954.27	1,250,339.34	1,271,012.99
<b>Línea aviar y otros (69%)</b>	<b>3,902,800.08</b>	<b>3,964,305.24</b>	<b>4,029,214.64</b>	<b>4,092,666.71</b>	<b>4,160,336.65</b>
<b>Ganancia antes de ISR</b>	<b>1,041,039.00</b>	<b>1,108,219.49</b>	<b>1,170,160.82</b>	<b>1,238,411.78</b>	<b>1,309,717.88</b>

**Estado de resultados para la vacuna Bovibac para los años  
comprendidos entre el 2,000 al 2,004**



<b>Al 31 de diciembre</b>	<b>2,000</b>	<b>2,001</b>	<b>2,002</b>	<b>2,003</b>	<b>2,004</b>
Total de ingresos	<b>664,369</b>	<b>679,876</b>	<b>695,353</b>	<b>711,245</b>	<b>782,000</b>
venta de vacuna Bovibac	664,369	679,876	695,353	711,245	782,000
<b>Costo de producción</b>	<b>248,445</b>	<b>252,360</b>	<b>256,492</b>	<b>260,531</b>	<b>346,912</b>
materia prima	91,925	93,373	94,902	96,397	128,357
mano de obra directa	62,111	63,090	64,123	65,133	86,728
gastos fabricación	94,409	95,897	97,467	99,002	131,826
<b>Gastos de administración</b>	<b>103,565</b>	<b>105,197</b>	<b>106,920</b>	<b>108,604</b>	<b>71,775</b>
<b>Gastos de venta</b>	<b>209,088</b>	<b>212,383</b>	<b>215,861</b>	<b>219,260</b>	<b>179,437</b>
<b>Utilidad antes de impuesto</b>	<b>103,271</b>	<b>109,935</b>	<b>116,080</b>	<b>122,850</b>	<b>183,877</b>

## **ANEXO 3**

### **PRONTUARIO DE FÓRMULAS**



## FÓRMULAS FINANCIERAS

### 1. Tasa promedio de rendimiento

$$\text{Tasa promedio de rendimiento} = \frac{\text{Utilidades promedio después de impuestos}}{\text{Inversión media}} (100)$$

### 2. Periodo de recuperación de la inversión

$$\text{Periodo de recuperación de la inversión} = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Influjo de efectivo anual}}$$

### 3. Valor presente neto

$$\text{Valor Presente Neto} = \text{Valor presente de los flujos netos de efectivo} (-) \text{Inversión Inicial}$$

### 4. Factor de actualización

$$\text{Factor de actualización} = \frac{1}{(1 + r)^n}$$

### 5. Índice de redituabilidad

$$\text{Índice de redituabilidad} = \frac{\text{Valor presente de entradas de capital}}{\text{Inversión inicial}}$$

### 6. Tasa interna de rendimiento

$$\text{TIR} = R + (R2 - R1) \left( \frac{\text{VPN} +}{(\text{VPN} +) - (\text{VPN} -)} \right)$$

**ANEXO 4**

**COTIZACIONES**



VENTURA MÉXICO POLATECNA S.A.  
Edificio Polaquimia, Azahares 26-102-A, 06430, México D.F. MÉXICO  
Teléfono: 011-52-55-5583-4988 Fax: 011-52-55-5583-8797  
Entra en contacto con: Enrique Bendesky - Encargado De Ventas  
[ebendesky@polakgrupo.com](mailto:ebendesky@polakgrupo.com)



**Acción #: 521305**

Price: \$6,000.00

300 litros (80 galones) Letsch reactor/fermenter. construcción sanitaria del acero inoxidable 316L, tapa servida y fondo, clasificado 35 PSI @ 284 grados F de interno, exterior eléctricamente calentado, lado recto aislado con la cubierta del acero inoxidable, hp 3 mezclador de 230/460 voltio con el sello de la purgación del aire. Termine con los controles de estado sólido, lecturas digitales, registrador de carta de Trerice, en las piernas con los echadores. Construido 1985.

Oficinas De Ventas Corporativas  
Equipo Usado - Aaron Equipment Company  
735 E. Green St. P.O. Box 80 Bensenville, IL 60106  
Teléfono: 630-350-2200 Fax: 630-350-9047  
E-mail: [mailto: sales@aaronequipment.com](mailto:sales@aaronequipment.com)

Oficina Europea:  
Peder Grimstrup Ryvangs Alle 68 Dk-2900 Hellerup  
Dinamarca  
Teléfono: +45-39-763689 Fax: +45-39-763698  
E-mail: [mailto: pgrimstrup@aaronequipment.com](mailto:pgrimstrup@aaronequipment.com)

Representante De Ventas De habla hispana:  
Hablamos Su Idioma Roberto Turbeville  
Proceso De Ventura 225 Brookside Blvd.  
Pittsburgh, PA 15241  
Teléfono: 412-833-6934 Teléfono: 412-833-6935  
Fax: 412-833-5638  
Correo Electronico: [mailto: rmt@venturaprocess.com](mailto:rmt@venturaprocess.com)

# **MEDFORD EQUIPMENT CO.**

8 BROOKSIDE DRIVE

MEDFORD, N.J 08055 U.S.A.

TEL : 609-714-1999

FAX : 609-714-9009

E-MAIL : [sales@medfordequipment.com](mailto:sales@medfordequipment.com)

Quote ID: **2135**

08-Dec-05

LABORATORIOS LAVET

E-mail: [administracion@laboratorioslavet.com](mailto:administracion@laboratorioslavet.com)

GUATEMALA

Attn: LIC. EDGAR RODRIGUEZ  
LIC. MARIO GARCIA

Fax:

Thank you for your recent inquiry for surplus equipment. Please consider the following :-

Product ID: 1460 Quantity: 1  
1 - USED 35 GALLON T-304 STAINLESS STEEL JACKETED REACTOR. ASME CODE STAMPED 30 PSI/ FULL VAC 300 DEG F INTERNAL , 100 PSI @ 400 DEG F JACKET. JACKET ALSO IS STAINLESS STEEL. ON CASTERS W/ ACCESS PORT WITH HINGED COVER, AGITATOR MOUNTING FLANGE IN TOP CENTER. DIP TUBE, THERMOWELL. AND 4 OTHER FLANGED OPENINGS. NO AGITATOR OR DRIVE. UNIT POLISHED FINISH INTERNALLY AND JACKET.

Price: \$3,500.00 each NJ USA

Product ID: 1711 Quantity: 2  
2- 350 LITERS ( APPROX 95 GALLONS ) T-316 L STAINLESS STEEL JACKETED AGITATED REACTORS. 30 IN DIAMETER X 32 IN HIGH WITH DISHED BOTTOM, BOLTED DISHED TOP. BUILT BY PRECISION STAINLESS. INSULATED. AND HAS T-304 L SS JACKET. ASME CODE STAMPED 54 PSI/FULL VAC INTERNAL, 158 PSI JACKET @ 437 DEG F. WITH BOTTOM ENTERING AGITATOR WITH SEALS AND .75 HP MOTOR.

Price: \$7,500.00 each NY USA

Product ID: 1731 Quantity: 1  
1- USED APPROX 200 GALLON STAINLESS STEEL JACKETED PROCESSOR VESSEL. POLISHED FINISH , BUILT BY APV/CREPACO. 50 IN DIAMETER X 22 IN HIGH STRAIGHT SIDE, PLUS 16 IN DEEP CONE BOTTOM, PLUS DOMED TOP. JACKETED FOR 90 PSI @ 350 DEG F. ANCHOR AGITATOR WITH SIPERS/SCRAPERS ON SHELL AND BOTTOM, PLUS BAFFLES. 2 HP SEW EURODRIVE FOR THE AGITATOR, APPROX 18 RPM FINAL SPEED.

Price: \$8,500.00 each NJ USA

Thank you  
Joe Ricchini

**Warehouse : Mayberry Industrial Park , Moorestown , NJ**

Offerings Subject To Prior Sale and / or Confirmation

***SURPLUS PROCESS EQUIPMENT***

***SUGAR...PHARMACEUTICAL...FISHMEAL...CHEMICAL INDUSTRIES***

**WEB SITE : [www.medfordequipment.com](http://www.medfordequipment.com)**



Auctions and Classified Ads  
for Scientific Equipment Since 1995

[www.labx.com](http://www.labx.com)

Federal Equipment Company  
LabX Member since September 1999.

For more than 50 years, Federal Equipment Company has been a trusted name in the processing equipment industry. As one of the world's top suppliers, Federal Equipment is dedicated to providing quality used equipment, outstanding service and competitive prices to meet the needs of the pharmaceutical, chemical, plastics, and related process industries.



**Price: \$6,000.00**

**300 LITER LETSCH  
REACTOR/FERMENTOR, 316L**

ONE (1) Used 300 liter (100 gallon) Letsch Reactor/ Fermentor, 316L sanitary stainless steel construction, dished top and bottom rated 35 PSI @ 284 degrees F internal, electrically heated exterior, insulated straight side with stainless steel covering, 3 H.P. 230/460 volt agitator with air purge seal, complete with solid state controls, digital readouts, Trerice Chart Recorder, on legs with casters, Serial No. 1127, built 1985.

Price: \$6,000.00

**ANEXO 5**

**RITMO INFLACIONARIOS AÑO 1,996 – 2,005**



BANCO DE GUATEMALA

## INFLACIÓN TOTAL RITMO INFLACIONARIO AÑOS 1996 - 2005 PORCENTAJES

Periodo	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Enero	9.76	10.80	7.29	6.29	5.27	6.05	8.85	6.20	6.21	9.04
Febrero	10.83	12.66	5.45	5.17	6.62	5.99	9.01	6.00	6.26	9.04
Marzo	11.48	11.51	6.11	3.99	8.28	5.42	9.13	5.78	6.57	8.77
Abril	11.95	10.13	6.94	3.47	9.07	4.87	9.25	5.67	6.65	8.88
Mayo	11.02	9.61	7.32	3.73	7.36	6.05	9.31	5.56	7.27	8.52
Junio	10.34	8.97	7.43	4.22	7.23	6.30	9.14	5.24	7.40	8.80
Julio	11.60	7.98	7.27	5.22	6.14	6.97	9.10	4.65	7.64	9.30
Agosto	12.03	8.05	6.31	6.03	4.71	8.79	7.73	4.96	7.66	9.37
Septiembre	11.77	8.33	5.49	6.79	4.29	8.99	7.10	5.68	8.05	9.45
Octubre	10.64	8.48	4.97	7.57	3.84	9.47	6.60	5.84	8.64	10.29
Noviembre	10.44	7.66	7.35	5.15	4.17	9.51	6.34	5.84	9.22	9.25
Diciembre	10.85	7.13	7.48	4.92	5.08	8.91	6.33	5.85	9.23	8.57

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

**ANEXO 6**

**TIPO DE CAMBIO DEL 01/12/2005 AL 31/12/2005**





## BANCO DE GUATEMALA

**Tipo de Cambio: Del 1/12/2005 al 31/12/2005**

Dólares de EE.UU.

Fecha	Compra	Venta
1/12/2005	7.60635	7.62995
2/12/2005	7.61404	7.63111
3/12/2005	7.61404	7.63111
4/12/2005	7.61404	7.63111
5/12/2005	7.61256	7.63714
6/12/2005	7.61741	7.64375
7/12/2005	7.61888	7.64576
8/12/2005	7.62135	7.64634
9/12/2005	7.62649	7.64511
10/12/2005	7.62649	7.64511
11/12/2005	7.62649	7.64511
12/12/2005	7.61895	7.64281
13/12/2005	7.61773	7.63379
14/12/2005	7.60655	7.63116
15/12/2005	7.61066	7.62108
16/12/2005	7.60727	7.62129
17/12/2005	7.60727	7.62129
18/12/2005	7.60727	7.62129
19/12/2005	7.60734	7.62463
20/12/2005	7.60365	7.62180
21/12/2005	7.58647	7.61261
22/12/2005	7.58706	7.60369
23/12/2005	7.58238	7.60155
24/12/2005	7.58238	7.60155
25/12/2005	7.58238	7.60155
26/12/2005	7.58238	7.60155
27/12/2005	7.58344	7.59981
28/12/2005	7.58017	7.60720
29/12/2005	7.58724	7.60712
30/12/2005	7.58724	7.60712
31/12/2005	7.58724	7.60712

Valores expresados en Quetzales

**ANEXO 7**

**TASAS DE INTERES APLICADAS POR LAS INSTITUCIONES  
BANCARIAS Y FINANCIERAS DE GUATEMALA  
SEMANA DEL 23 AL 29 DE DICIEMBRE DE 2,005**

**INFORMACION DE TASAS DE INTERES APLICADAS POR LAS INSTITUCIONES BANCARIAS DE GUATEMALA  
MONEDA NACIONAL  
SEMANA DEL 23 AL 29 DE DICIEMBRE DE 2005**

	OPERACIONES ACTIVAS								OPERACIONES PASIVAS											
	PRESTAMOS				DESCUENTOS				DEPOSITOS MONETARIOS				DEPOSITOS DE AHORRO				DEPOSITOS A PLAZO			
	MINIMA	MAXIMA	MODA	PROMEDIO PONDERADA	MINIMA	MAXIMA	MODA	PROMEDIO PONDERADA	MINIMA	MAXIMA	MODA	PROMEDIO PONDERADA	MINIMA	MAXIMA	MODA	PROMEDIO PONDERADA	MINIMA	MAXIMA	MODA	PROMEDIO PONDERADA
<b>BANCOS NACIONALES</b>																				
DE OCCIDENTE, S. A.	2.00	29.00	11.20	8.10	8.00	12.00	12.00	8.33	0.00	5.25	0.00	0.38	0.00	5.00	0.05	0.88	0.00	8.00	4.60	4.57
EL CREDITO HIPOTECARIO NACIONAL DE GUATEMALA	4.00	32.00	4.00	16.55	6.00	32.00	15.83	16.07	0.00	1.50	0.00	0.58	0.00	4.50	0.00	1.92	0.00	7.00	4.24	6.22
INMOBILIARIO, S. A.	8.40	30.00	8.40	12.90	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	4.00	0.00	2.85	2.00	6.00	2.28	4.01	3.00	8.50	5.23	6.18
G&T CONTINENTAL, S. A.	1.00	30.50	10.18	9.16	7.50	36.00	9.07	10.49	0.00	9.00	0.00	2.36	0.00	8.00	0.78	2.42	2.00	9.00	2.74	7.31
DE LOS TRABAJADORES INDUSTRIAL, S. A.	9.00	36.00	20.00	23.16	13.00	13.00	13.00	13.00	0.00	4.00	0.00	2.63	0.00	9.75	0.00	5.51	2.25	10.50	6.19	8.29
DE DESARROLLO RURAL, S. A.	1.00	72.00	11.92	9.15	4.00	63.00	10.00	7.63	0.00	7.50	0.01	1.37	0.00	7.50	1.25	1.90	1.00	9.00	2.88	7.05
INTERNACIONAL, S. A.	1.00	32.00	14.10	16.57	20.50	20.50	20.50	20.50	0.00	8.00	0.00	1.31	0.00	10.50	0.00	1.95	3.00	10.25	4.30	5.10
DEL CAFE, S. A.	3.00	34.50	30.00	11.59	13.00	21.00	15.00	17.68	0.00	7.00	0.00	0.34	0.00	10.00	0.00	2.30	0.00	8.75	3.62	5.83
DEL QUETZAL, S. A.	0.50	54.00	15.00	12.19	5.25	36.00	11.98	8.35	0.00	6.50	0.00	1.17	0.00	4.70	0.00	1.95	1.00	13.00	2.25	4.42
DE EXPORTACION, S. A.	3.00	26.00	11.91	9.95	6.00	24.00	12.00	12.03	0.00	3.00	0.00	0.63	0.00	4.25	0.00	1.57	1.80	10.10	3.77	5.76
REFORMADOR, S. A.	1.00	23.50	14.03	10.79	15.50	22.50	16.00	21.05	0.00	3.50	0.00	0.95	0.25	3.00	0.27	2.20	0.50	7.75	5.40	6.07
UNO, S. A.	5.00	32.00	12.07	10.64	5.00	21.00	12.17	10.65	0.00	4.00	0.00	0.81	0.00	6.00	0.00	1.20	3.00	9.50	3.71	6.29
CORPORATIVO, S. A.	1.75	31.00	14.00	9.85					0.00	9.00	0.00	1.94	0.00	5.56	4.25	3.01	0.00	9.75	5.98	7.60
DE COMERCIO, S. A.	4.50	32.00	18.00	12.51	10.00	32.00	18.00	16.15	0.00	8.00	0.00	1.67	0.00	10.00	1.25	3.35	0.00	14.00	5.45	6.67
VIVIBANCO, S. A.	6.00	30.00	8.05	11.53	12.00	12.00	12.00	12.00	0.00	7.00	0.00	0.24	0.00	10.00	0.00	2.75	1.00	15.00	4.76	5.01
DE LA REPUBLICA, S. A.	9.00	27.00	11.41	12.78					0.00	6.00	0.00	2.98	0.00	6.00	0.00	3.62	3.00	9.00	4.29	7.22
	8.00	48.00	32.00	21.46					0.00	6.00	0.01	2.00	0.00	8.00	0.00	4.31	3.25	11.50	6.81	8.71

file://C:\Documents and Settings\Mario A. García\Mis documentos\tem.hall\25052007\tasas de interes\Superintendencia de Bancos\_archivos\CUAD2P15.htm

SCL, S. A.	0.05	45.00	40.00	11.51	8.75	23.00	13.03	10.99	0.00	7.00	0.00	1.13	0.00	7.00	2.26	4.77	3.00	9.25	5.06	7.66
AMERICANO, S. A.	5.00	24.50	17.00	15.57	18.75	23.50	19.00	21.61	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00	6.32	2.50	5.00	3.00	3.56
PRIVADO PARA EL DESARROLLO, S. A.	8.00	54.00	24.99	18.73					0.00	1.25	0.00	0.69	0.00	10.00	0.00	2.73	3.00	10.75	9.12	8.59
DE ANTIGUA, S. A.	14.00	59.00	46.99	41.35									0.00	4.70	0.00	3.38	4.50	13.00	8.24	10.01
DE AMERICA CENTRAL, S. A.	5.55	40.00	11.80	9.42	6.50	10.00	7.00	8.93	0.00	5.00	0.00	2.45	0.00	2.50	0.00	1.84	2.75	8.25	6.28	6.99
CUSCATLAN DE GUATEMALA, S. A.	6.00	25.00	10.97	8.53	10.00	19.00	19.00	12.47	0.00	7.00	0.00	0.92	0.00	5.50	0.76	3.11	2.75	9.00	6.89	7.01
AGROMERCANTIL DE GUATEMALA, S. A.	1.75	30.00	12.14	10.21	13.00	16.00	15.00	14.73	0.00	5.00	0.00	0.80	0.00	5.00	0.00	1.39	0.50	10.00	5.31	5.84
DE CREDITO, S. A.	10.00	25.00	19.99	15.25	22.00	22.00	22.00	22.00	1.00	3.00	1.26	2.35	2.00	2.75	2.32	2.69	4.50	10.00	5.23	8.88
<b>BANCO EXTRANJERO</b>																				
CITIBANK, N. A. SUC. GUATEMALA	6.75	17.00	7.02	7.49					0.00	3.00	0.00	1.00	0.00	2.50	0.00	2.40				

LAS DIFERENTES TASAS DE INTERES CORRESPONDEN A OPERACIONES EN  
MONEDA NACIONAL  
LAS TASAS DE INTERES APLICADAS A DEPOSITOS CORRESPONDEN A  
OPERACIONES CON EL PUBLICO.  
LA TASA MODAL SE REFIERE A LA TASA NOMINAL DE INTERES APLICADA AL  
MAYOR NUMERO DE CUENTAS.

NOTA: LA TASA DE INTERES ANUAL PROMEDIO PONDERADA DE LAS OPERACIONES ACTIVAS DEL SISTEMA BANCARIO ES  
13.17%.  
LA TASA DE INTERES ANUAL PROMEDIO PONDERADA DE LAS OPERACIONES PASIVAS DEL SISTEMA BANCARIO ES DEL 3.1

escudo.g  
bytes)

Superintendencia de Bancos de Guatemala

**ANEXO 8**

**OPERACIONES DE CAPTACIÓN EFECTUADAS EL 13 DE ENERO  
DE 2,006 EN QUETZALES**



# BANCO DE GUATEMALA

OPERACIONES DE CAPTACIÓN EFECTUADAS EL 13 DE ENERO DE 2006  
EN QUETZALES

## I. EN LA LICITACIÓN DE DEPÓSITOS A PLAZO EN QUETZALES No. DP-04-2006

PLAZOS EN DÍAS	MONTO DEMANDADO	TASAS DE INTERÉS		MONTO ADJUDICADO	TASAS DE INTERÉS	
		MINIMA	MAXIMA		DE CORTE	PONDERADA
182	122,500,000.00	5.4897	5.5000	40,000,000.00	5.5000	5.4948
728	40,250,000.00	7.0000	7.2500	20,250,000.00	7.0000	7.0000
	162,750,000.00			60,250,000.00		

## II. EN LA MESA ELECTRÓNICA BANCARIA DE DINERO Y EN LAS BOLSAS DE VALORES

PLAZOS EN DÍAS	TASAS DE INTERÉS		MONTO	TASA DE INTERÉS PONDERADA
	MINIMA	MAXIMA		
7	4.25	4.25	479,000,000.00	4.25
			479,000,000.00	

## III. EN VENTANILLA

PLAZOS EN DÍAS	TASAS DE INTERÉS		MONTO	TASA DE INTERÉS PONDERADA
	MINIMA	MAXIMA		
94	4.00	4.00	60,000.00	4.00
364	5.25	5.25	91,000.00	5.25
			151,000.00	
<b>IV. TOTAL CAPTACIONES (I+II+III)</b>			<b>539,401,000.00</b>	

## INVERSIONES DEL PÚBLICO EN EL BANCO DE GUATEMALA

Las tasas de interés nominal anual que se aplicarán en la recepción de Depósitos a Plazo en quetzales del público en la ventanilla del Banco de Guatemala a partir del 16 de enero de 2006, serán las siguientes:

PLAZO (DIAS)	TASA DE INTERÉS NOMINAL ANUAL (%) *
182	4.49
728	6.00

Los intereses, para el plazo de 182 días, se pagarán al vencimiento y para el plazo de 728 días, se pagarán semestralmente.

\* Tasa antes de impuesto

Para mayor información del Banco de Guatemala, consulte el sitio de Internet: [banguat.gob.gt](http://banguat.gob.gt)

**ANEXO 9**

**ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR NIVEL  
REPUBLICA PERIODO 2,000 – 2,005**



BANCO DE GUATEMALA

NIVEL REPÚBLICA

(Base: Diciembre de 2000=100.0)

PERIODO: 2000 - 2005 <sup>a/</sup>

PERIODO	ÍNDICE	VARIACIÓN INTERMENSUAL	VARIACIÓN INTERANUAL 1/	VARIACIÓN ACUMULADA ANUAL RESPECTO A DICIEMBRE DEL AÑO ANTERIOR 2/	VARIACIÓN PROMEDIO 3/
<b>2004</b>					
Enero	124.46	1.53	6.21	1.53	6.21
Febrero	125.38	0.74	6.26	2.28	6.24
Marzo	126.28	0.72	6.57	3.02	6.35
Abril	126.95	0.53	6.65	3.57	6.42
Mayo	128.00	0.83	7.27	4.42	6.59
Junio	128.51	0.40	7.40	4.84	6.73
Julio	129.13	0.48	7.64	5.34	6.86
Agosto	129.51	0.29	7.66	5.65	6.96
Septiembre	130.52	0.78	8.05	6.48	7.08
Octubre	131.80	0.98	8.64	7.52	7.24
Noviembre	133.11	0.99	9.22	8.59	7.43
Diciembre	133.89	0.59	9.23	9.23	7.58





BANCO DE GUATEMALA

NIVEL REPÚBLICA

(Base: Diciembre de 2000=100.0)

PERIODO: 2000 - 2005 <sup>a/</sup>

PERIODO	ÍNDICE	VARIACIÓN INTERMENSUAL	VARIACIÓN INTERANUAL 1/	VARIACIÓN ACUMULADA ANUAL RESPECTO A DICIEMBRE DEL AÑO ANTERIOR 2/	VARIACIÓN PROMEDIO 3/
<b>2005</b>					
Enero	135.71	1.36	9.04	1.36	9.04
Febrero	136.71	0.74	9.04	2.11	9.04
Marzo	137.35	0.47	8.77	2.58	8.95
Abril	138.22	0.63	8.88	3.23	8.93
Mayo	138.91	0.50	8.52	3.75	8.85
Junio	139.82	0.66	8.80	4.43	8.84
Julio	141.14	0.94	9.30	5.41	8.91
Agosto	141.65	0.36	9.37	5.80	8.97
Septiembre	142.85	0.85	9.45	6.69	9.02
Octubre	145.36	1.76	10.29	8.57	9.15
Noviembre	145.42	0.04	9.25	8.61	9.16
Diciembre	145.36	-0.04	8.57	8.57	9.11

**ANEXO 10**

**OPERACIONES DE CAPTACIÓN EFECTUADAS EL 21 DE  
OCTUBRE DE 2,004 EN QUETZALES**

# BANCO DE GUATEMALA

## OPERACIONES DE CAPTACIÓN EFECTUADAS EL 21 DE OCTUBRE DE 2004

### I. EN LA LICITACIÓN DE DEPÓSITOS A PLAZO EN QUETZALES No. DP-200-2004

PLAZOS EN DÍAS	MONTO DEMANDADO	TASAS DE INTERÉS		MONTO ADJUDICADO	TASAS DE INTERÉS	
		MÍNIMA	MÁXIMA		DE CORTE	PONDERADA
91	-	-	-	-	-	-
182	-	-	-	-	-	-
364	-	-	-	-	-	-
731	500,000.00	7.30	7.30	-	-	-
1456	-	-	-	-	-	-
	500,000.00					

### II. EN LA MESA ELECTRÓNICA BANCARIA DE DINERO Y EN LAS BOLSAS DE VALORES

PLAZOS EN DÍAS	TASAS DE INTERÉS		MONTO	TASA DE INTERÉS PONDERADA
	MÍNIMA	MÁXIMA		
7	2.55	2.55	25,000,000.00	2.55
14	2.61	2.61	45,000,000.00	2.61
91	6.10	6.10	50,000,000.00	6.10
			120,000,000.00	

### III. EN VENTANILLA

PLAZOS EN DÍAS	TASAS DE INTERÉS		MONTO	TASA DE INTERÉS PONDERADA
	MÍNIMA	MÁXIMA		
14	2.61	2.61	35,000,000.00	2.61
91	5.10	5.10	225,800.00	5.10
			35,225,800.00	

### IV. TOTAL DE CAPTACIONES (I+II+III)

155,225,800.00

### INVERSIONES DEL PÚBLICO EN EL BANCO DE GUATEMALA

PLAZO  
(DÍAS)

TASA DE INTERÉS  
NOMINAL ANUAL (%) \*

91

5.10

La tasa de interés nominal anual que se aplicará en la recepción de Depósitos a Plazo en Quetzales del público en la ventanilla del Banco de Guatemala, a partir del 22 de octubre de 2004, será la siguiente:

\* Tasa antes de impuesto

**ANEXO 11**

**ENCUESTA DE EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN AL  
PANEL DE ANALISTAS PRIVADOS  
DICIEMBRE 2,005**



## **ENCUESTA DE EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN AL PANEL DE ANALISTAS PRIVADOS - EEI -**

**DICIEMBRE DE 2005**

La Encuesta de Expectativas de Inflación al Panel de Analistas Privados se realiza mensualmente para obtener la opinión de analistas nacionales e internacionales, conocedores de los procedimientos operativos de la política monetaria, en relación a la evolución esperada en los precios de la economía. Esto resulta de suma utilidad, dada la importancia que las expectativas inflacionarias tienen en el comportamiento del nivel general de precios.

En el primer apartado de esta nota se presentan los resultados de la encuesta de expectativas de inflación realizada entre la segunda y cuarta semana de diciembre, la cual fue dirigida a analistas privados expertos en la materia.

En el segundo apartado se presenta el índice de confianza de la actividad económica, el cual también fue elaborado con base en la referida encuesta.

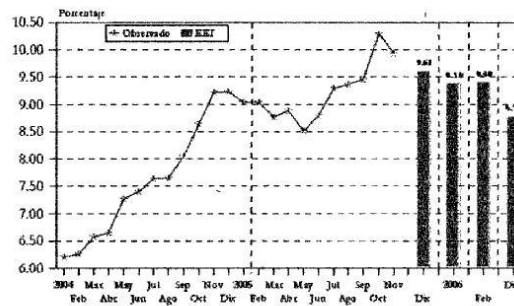
### **I. EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONÓMICA**

#### **1. INFLACIÓN**

Los analistas económicos encuestados prevén para diciembre de 2005 un ritmo inflacionario de 9.61%; mientras que para enero y febrero de 2006 se estima que éste alcance 9.38% y 9.40%, respectivamente. Para finales de 2006, los analistas económicos proyectan una inflación de 8.78%.



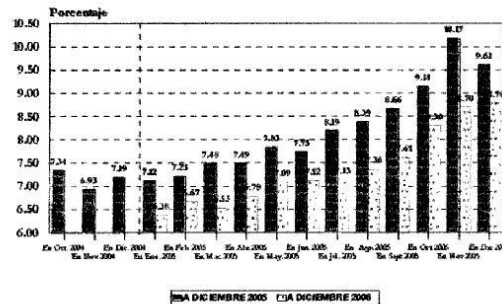
### EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN 2004 - 2006



Fuente: Banco de Guatemala y Encuesta de Expectativas de Inflación al Panel de Analistas Privados.

Al comparar los resultados de esta encuesta respecto a la del mes anterior, se observa que el ritmo inflacionario esperado para diciembre disminuyó en 0.56 puntos porcentuales (10.17% en la encuesta de noviembre), mientras que para enero de 2006 disminuyó en 0.31 puntos porcentuales (9.69% en la encuesta anterior). Con respecto a la expectativa para diciembre de 2006, esta aumentó 0.08 puntos porcentuales (8.70% en la encuesta anterior).

### EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN A DICIEMBRE 2005 Y DICIEMBRE 2006



FUENTE: Encuesta de Expectativas de Inflación al Panel de Analistas Privados.

## 2. ACTIVIDAD ECONÓMICA

Los analistas que respondieron la encuesta, estiman que en 2005 la actividad económica medida por el Producto Interno Bruto real crecerá 3.1%.

Al comparar los resultados de la presente encuesta respecto a la del mes anterior, se observa que la expectativa de crecimiento de la actividad

## **ANEXO 12**

**Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia:  
Evaluación a noviembre de 2,005  
y propuesta para 2,006**



<u>AÑO</u>	Variación interanual del IPC	<u>MARGEN</u>
2006	6.0%	+ / - 1 punto porcentual
2007	5.0%	+ / - 1 punto porcentual
2008	4.5%	+ / - 1 punto porcentual
2009	4.0%	+ / - 1 punto porcentual
2010	3.5%	+ / - 1 punto porcentual
2011	3.0%	+ / - 1 punto porcentual

A continuación se señalan las principales características del proceso de desinflación que se propone.

**a) Credibilidad**

Al comparar el proceso de desinflación aquí propuesto con la meta de inflación de entre 4% y 6%, aprobada por la Junta Monetaria para los años 2005 y 2006 mediante Resolución JM-160-2004, se observa que los niveles de inflación implicados por el primero son iguales para los años 2006 a 2009, menores para los años 2010-2011 y decrecientes para todo el período 2006-2011.

Al respecto, cabe indicar que los niveles de inflación implicados por la meta propuesta para 2006 y 2007 se derivan del reconocimiento de que el proceso inflacionario tiene una naturaleza inercial y que, por tanto, la reducción de la tasa inflacionaria requiere de un cierto período para materializarse. Puesto que la meta para los dos años mencionados es menor que el pronóstico pasivo para esos años, la consecución de la meta propuesta requeriría de la aplicación prudente, consistente y disciplinada de un sesgo restrictivo de política monetaria. Como es sabido, la política monetaria restrictiva suele estar asociada, en el corto plazo, con un cierto costo en términos de una menor tasa de crecimiento de la actividad económica y de esfuerzo fiscal. En ese sentido, una meta de política demasiado ambiciosa podría implicar esfuerzos de política monetaria demasiado costosos y, por tanto, poco creíbles para los agentes económicos. Por consiguiente, se considera que la meta propuesta resultaría ser creíble para los agentes económicos, pues