

**Subsecretaría de Educación Superior  
Dirección General de Educación Superior Tecnológica  
Instituto Tecnológico de la Zona Maya**

**RENTABILIDAD DE HARINA DE CAMOTE MORADO  
(*Ipomoea batatas Lam*) BAJO DIFERENTES NIVELES DE  
FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y DENSIDADES DE  
SIEMBRA EN OTHÓN P. BLANCO QUINTANA ROO.**

**Informe Técnico de Residencia Profesional que  
presenta la C.**

**Alumna: MAYRA ANA LUISA OROZCO LEPE**

**N° de Control 09870229**

**Carrera: Ingeniería en Gestión Empresarial**

**Asesor Interno: Lic. Addy Consuelo Chavarría Díaz**

Juan Sarabia, Quintana Roo, Diciembre 2014.

---

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA**

---

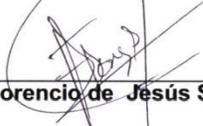
El Comité de revisión para Residencia Profesional de la estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL, C. MAYRA ANA LUISA OROZCO LEPE; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; el asesor interno. LIC. ADDY CONSUELO CHAVARRÍA DÍAZ, el asesor externo Ing. FLORENCIO DE JESÚS SONG SOLÍS, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado "RENTABILIDAD DE HARINA DE CAMOTE MORADO (*Ipomoea batatas Lam*) BAJO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y DENSIDADES DE SIEMBRA EN OTHÓN P. BLANCO QUINTANA ROO" que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

**ATENTAMENTE**

**Asesor Interno**

  
\_\_\_\_\_  
**Lic. Addy Consuelo Chavarría Díaz**

**Asesor Externo**

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. Florencio de Jesús Song Solís**

Juan Sarabia, Quintana Roo, 13 de Diciembre, 2014.

I ÌNDICE GENERAL	i
II ÌNDICE DE CUADROS	iii
III INDICE DE FIGURAS	iv
I INTRODUCCION	1
II ANTECEDENTES	4
2.1 Descripción botánica del camote morado	4
2.2 Características productivas y rendimientos	4
2.3 Características agroclimatologicas de la producción	5
2.3.1 Densidades de siembra utilizables	8
2.4 Métodos de fertilización	9
III JUSTIFICACIÓN	10
3.1 Justificación acadèmica	10
3.2 Justificación socioeconòmica	11
4 OBJETIVOS	14
4.1 Objetivo general	14
4.2 Objetivos especificos	14
5 FUNDAMENTO TEÒRICO	15
5.1 Estudio financiero	15
5.2 Flujo Neto de Efectivo(FNE)	15
5.2.1 Inversiones en Activo Fijo	16
5.2.2. Depresiaciòn y Amortizacion de los activos fijos	16
5.2.3 Presupuesto de Costos de Operaciòn	17

5.2.4 Ingresos por venta	17
5.2.5 Gastos de Administraciòn	18
5.2.6 Gastos de Venta	18
5.2.7 Gastos de operaciòn	18
5.2.8 Costos de mano de obra	20
5.2.9 Costos Fijos	20
5.2.10 Costos variables	20
5.2.11 Costos totales	21
5.2.12 Capital de trabajo	21
5.2.13 Estado de Resultados	21
5.3 Tasa de actualizaciòn	22
5.4 Factor de actualizaciòn	22
5.5 Tasa Interna de Retorno (TIR)	23
5.6 Valor Actual Neto (VAN)	23
5.7 Relaciòn beneficio-costo (RBC)	25
6 METODOLOGÌA	26
6.1 Estudio tècnico	26
6.1.1 Macrolocalizaciòn	26
6.1.2 Microlocalizaciòn	27
6.2 Preparaciòn del terreno	28
6.3 Establecimiento del cultivo	28
6.3.1 Densidades de siembra	29

1	6.3.2 Distribución del Cultivo	30
	6.4 Manejo agronómico y experimental	30
	6.4.1 Niveles de fertilización orgánica	30
	6.5 Métodos de cosecha	31
	6.5.1 Determinación del rendimiento de tubérculo y follaje por hectárea	31
	6.6 Tratamientos	32
	6.7 Rentabilidad	32
	6.7.1 Determinación de los costos	33
	6.7.2 Inversión total inicial: fija y diferida	33
	6.7.3 Punto de equilibrio	33
	6.7.4 Estado de resultados proforma	34
	6.7.5 Evaluación económica	34
	6.7.6 Valor actual neto (VAN)	35
	6.7.7 Tasa Interna de retorno (TIR)	35
	6.7.8 Relación Beneficio/Costo (R B/C)	36
	VII RESULTADOS	38
	7.1 Estados de Resultados proforma	38
	7.2 Flujos netos de efectivo	44
	VIII CONCLUSIONES	55
	IX RECOMENDACIONES	56
	X BIBLIOGRAFIA	57
	XI ANEXOS	59

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Balance de pérdidas y ganancias con 0 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.	39
Cuadro 2. Balance de pérdidas y ganancias con 0.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.	40
Cuadro 3. Balance de pérdidas y ganancias con 1 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado	41
Cuadro 4. Balance de pérdidas y ganancias con 1.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.	42
Cuadro 5. Flujos netos de efectivo con 0 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.	45
Cuadro 6. Flujos netos de efectivo con 0.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.	46
Cuadro 7. Flujos netos de efectivo con 1 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.	47
Cuadro 8. Flujos netos de efectivo con 1.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.	48

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Instituto Tecnológico de la zona Maya	27
Figura 2. Croquis del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.	28
Figura 3. Grafico comparativo de las utilidades netas en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.	43
Figura 4. Grafico comparativo de los FNE en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.	49
Figura 5. Grafico comparativo del valor actual neto en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.	50
Figura 6. Grafico comparativo de la tasa interna de retorno en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.	51
Figura 7. Grafico comparativo de la relación beneficio costo en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña	52
Figura 8. Grafico comparativo del punto de equilibrio en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.	53

## I INTRODUCCIÓN

En la ganadería actual la alimentación y nutrición de los animales, es la base fundamental de todo sistema de producción, ya que tiene una gran influencia sobre el comportamiento reproductivo y sanitario de los animales (Alvarado, 2002; Castillo, 1999). En el estado de Quintana Roo y en específico en el municipio de Othón P. Blanco, la producción ganadera se ve afectada por la falta de insumos producidos en la región factibles de utilizarse en la alimentación de las especie de interés zootécnico (SEDARI, 2011). Bajo este esquema los productores y ganaderos de la región, se ven en la necesidad de utilizar concentrados alimenticios comerciales que tienen un alto precio en el mercado o utilizar insumos de alto consumo humano como el caso de los cereales, o en el peor de los casos presidir de la utilización de la suplementación alimenticia en los periodos críticos de producción de sus animales. En cualquiera de los casos dichas prácticas tienen efectos negativos sobre los parámetros productivos y rentabilidad de la producción de la ganadería de la región. Por otra parte, los granos de cereales como el maíz y el sorgo constituyen de un 60 a un 70% de los concentrados fabricados para la alimentación animal, principalmente de aves, cerdos, ovinos y bovinos. Provocando una marcada competencia por la utilización de dichos insumos en la alimentación humana y la animal, pues en México y en específico en la región sur de nuestro estado no existe suficiencia en la producción de dichos cereales para la alimentación humana y por ende la animal. En Quintana Roo estos aspectos han encarecido la utilización de suplementos alimenticios en los

sistemas de producción y frenado de cierta manera el desarrollo de la ganadería de rumiantes, donde destaca una creciente ovino cultura que tiende a convertirse en la alternativa productiva de los municipios del sur del Estado, principalmente Othón P. Blanco y Bacalar. Por lo que resulta de manera importante la utilización de nuevos insumos en la alimentación de ovinos, que puedan producirse y/o elaborarse de manera fácil por los productores y abaraten los costos de producción. A este respecto las raíces y los tubérculos se encuentran entre los insumos que podrían sustituir a los cereales en los alimentos convencionales comúnmente utilizados en la alimentación de los ovinos, debido a sus ventajas agroecológicas de cultivo en las zonas tropicales, entre las que destacan sus altos rendimientos en raíces y follaje (Machín, 1992). Entre ellos destaca el camote morado (*Ipomoea batatas Lam*), que es tubérculo tropical que ha recibido cierta atención como un posible sustituto de los cereales en la alimentación de ovinos, debido a su relativa abundancia en las zonas tropicales de México. Así mismo dicho cultivos produce una considerable cantidad de follaje y raíces secundarias, factibles de utilizarse en la alimentación de rumiantes. En complemento el camote morado posee varias ventajas para ser utilizados como una base de la alimentación ovina, entre las que destacan su alta tasa de crecimiento en todo el año con un mínimo de manipulación del cultivo (González *et al*, 2002) su tubérculos y follaje constituye una fuente importante de carbohidratos, proteínas y carotenos (Linares *et al*, 2008). Así mismo existen varios procesos para su conversión y utilización como alimento de rumiantes, entre los que destacan su conversión en harinas y su ensilado. Sin embargo aunque existen reportes en la literatura internacional y

nacional sobre su cultivo y conversión en insumos para la alimentación ovina, en nuestro estado y en específico en los municipios de la zona sur, es casi nulo su cultivo y utilización en la alimentación de ovinos de engorda. Debido principalmente al desconocimiento de los rendimientos de este cultivo alimenticio y los factores que lo hacen variar entre los que destaca la fertilización, los procesos de conversión para la elaboración de harinas o ensilados, los parámetros productivos del comportamiento animal que se pueden obtener con su uso y la rentabilidad de su utilización. Ante lo anteriormente planteado el presente trabajo evalúa la rentabilidad de producir la harina de camote morado, utilizando diferentes niveles de fertilización orgánica. Realizando el presupuesto de egresos y proyectar los ingresos de una hectárea de cultivo de camote morado. Elaborando un estado de Resultados Proforma y los flujos netos de efectivo en la elaboración de harina de camote morado bajo el procedimiento rustico de secado y molido.

Determinando la evaluación financiera (VAN, TIR y RBC) de los modelos económicos generados y el análisis estadísticos de la información.

En dicho estudio se beneficiaran en primera instancia a los productores pecuarios del municipio y en segunda instancia representa una alternativa de producción para los productores agrícolas de la Rivera del Rio Hondo para diversificar el uso de sus tierras con la apertura de nuevos cultivos demandados y rentables. Posteriormente pueden beneficiarse las dependencias gubernamentales y educativas relacionadas con la producción animal en el Estado, al contar con información de primera mano, sobre un insumo energético con alto potencial de uso en la alimentación animal.

## II ANTECEDENTES

### 2.1 Descripción botánica del camote morado

El género *Ipomoea* de la familia *Convolvulaceae* tiene alrededor de 600 especies distribuidas en los trópicos y subtrópicos de todo el mundo. El camote (*Ipomoea batatas*) es una de las ocho especies de la sección batatasnativa que abarca desde México hasta el centro de Sudamérica (Linares *et al*, 2008).

El camote (*Ipomoea batatas*) es uno de los cultivos tradicionales más antiguos y valiosos. Actualmente se siembra en todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo debido entre otros actores a su fácil propagación y pocos requerimientos de insumos, agua, fertilizantes y a su habilidad de crecer bajo altas temperaturas. Son plantas perennes que bajo cultivo son manejadas como plantas anuales (Linares *et al*, 2008).

### 2.2 Características productivas y rendimientos

El camote es cultivado en 111 países, sin embargo el 90% de la producción es obtenida en Asia, 5% en África y 5% en otros países del resto del mundo. Así mismo puede notarse que solamente el 2% de la producción se logra en las naciones industrializadas como Estados Unidos y Japón. Por otra parte China

es el país que más produce, con 100 millones de toneladas por año (Chamba, 2012).

De acuerdo por lo reportado por Linares et al (2008), en México se siembran variedades con pulpa blanca, amarilla, naranja, rojiza o morada en dos ciclos agrícolas, el de primavera-verano y el de otoño-invierno. Con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), se sabe que se planta prácticamente en todos los estados de la República con una producción aproximada de 61,098 toneladas en 2,908 hectáreas, siendo los más productivos los estados de Guanajuato (27,328 Ton./año) y Michoacán (10,756 Ton./año). En términos de rendimiento (Ton./Ha), los estados más productivos, independientemente del área sembrada, son Chihuahua (30.8), Yucatán (30.0), Guanajuato (25.5), Michoacán (24.2) y Jalisco (23.8).

### **2.3 Características agroclimatológicas de la producción**

El camote se adapta mejor en áreas tropicales, donde se le utiliza como un alimento humano de buen contenido nutricional, principalmente como fuente de energía y proteína. Sin embargo esta raíz tiene gran importancia en la alimentación animal. El camote es considerado un cultivo rústico, pues presenta gran resistencia a plagas, es poco exigente en fertilizantes y crece bien en suelos pobres y degradados (Chamba, 2012).

El mejor suelo para el camote es el fresco, arenoso y bien drenado, sin embargo, si las condiciones de clima son apropiadas, puede cultivarse en diversos suelos con buenos resultados. En los suelos arenosos y con escasa fertilidad se obtienen rendimientos adecuados. En los suelos muy ricos se produce mucho crecimiento vegetativo y las raíces a veces son, muy grandes e irregulares. Se considera como suelo ideal para el camote el que posee un horizonte A limo-arenoso, de 30 a 60 cm de espesor y un horizonte B arenoso-arcilloso friable, que evita la pérdida de humedad y los nutrimentos, pero sin causar un estancamiento del agua. Se recomienda preparar el terreno con, por lo menos, quince días de anticipación a la siembra, mediante un pase de arado y dos de rastra. Es una planta muy tolerante a las variaciones en la acidez del suelo, pudiendo desarrollarse bien en niveles de pH que oscilan entre 4.5 y 7.5, siendo el rango de pH óptimo entre 5.6 y 6.5. Sin embargo en suelos muy ácidos se produce el ataque de *Rhizoctonia violacea* que reduce la producción y causa pérdidas en el cultivo (Chamba, 2012).

El camote es bastante resistente a la sequía, pudiendo cultivarse sin riego aun en donde la precipitación pluvial es moderada. El período crítico para la sobrevivencia de los cultivos implantados por medio de esquejes no enraizados ocurre durante la primera semana después de la siembra, que es cuando el suelo debe ser mantenido húmedo para evitar la deshidratación del material vegetal hasta que se formen las raíces. El camote posee un sistema radicular profundo (75 a 90 cm) y ramificado, lo que le posibilita explorar un mayor

volumen de suelo y absorber agua en capas más profundas que la mayoría de los cultivos de ciclo corto (Chamba, 2012).

Los cultivos de camote deben de cosecharse cuando el follaje de la planta adquiere un tono verde pálido, pues es el momento en que las raíces tuberosas tienen la mejor presentación y la mayor conservación y resistencia al manipuleo. En climas tropicales se deben evitar las cosechas muy tardías para que las raíces no se deformen por causas fisiológicas, debido a crecimientos secundarios, que ocasionan rajaduras, corazón hueco y otros tipos de anomalías. La primera labor de cosecha consiste en cortar las guías o bejucos con machete y colocarlos entre los surcos. La extracción de los camotes del suelo puede hacerse con herramientas manuales. En grande extensiones se efectúan dos o tres pases de arado, para destapar los camotes. Para evitar las escaldaduras por efectos del sol se cubren los montones con pasto o con guías de la misma plantación, se recomienda no dejar los camotes expuestos al sol, durante más de media hora, especialmente en días calurosos. Los camotes recién cosechados son menos dulces que los almacenados por un cierto período; esto se debe al aumento posterior por acción de diastasas, de azúcar y dextrina a expensas del almidón (Chamba, 2012).

### **2.3.1 Densidades de siembra utilizables**

El camote se propaga por medio de fragmentos de guía de una longitud de 30 a 40 cm, de los cuales se entierran las dos terceras partes. En países con clima templado la propagación se hace por medio de brotes que se obtienen de camotes pequeños o medianos que previamente se han sembrado en almácigos (Linares *et al* ,2008).

Es el sistema más simple para la siembra, consiste con el suelo ya preparado se abre un surco con el arado o ganchos, se colocan las guías sobre un costado del mismo y se les tapa la base con una segunda pasada. Una variante de este método es la colocación horizontal de la guía como se realiza en la caña de azúcar, cubriéndola con una delgada capa de tierra de 2 a 3 cm de espesor. Las guías emiten las raíces al tercer día y emergen los brotes a los 10 ó 15 días (Chamba, 2012).

El material vegetativo a utilizar deben provenir de cultivos de dos meses y medio a tres meses y medio de edad, contener de 8 a 10 nudos (30 a 35 cm.) y conservadas sus hojas. Una planta puede producir unos 5 a 7 esquejes apicales, donde los esquejes a partir de brotes de raíces deben de tener unos 45 a 50 días. Una raíz madia (150 a 300 g) puede producir unos 10 a 15 brotes. Los esquejes no deben exhibir raíces ni daños (Roquel, 2008).

## **2.4 Métodos de fertilización**

El cultivo del camote extrae 60 a 133 kg de nitrógeno, de 20 a 45.7 kg de fosforo, de 100 a 236 kg de potasio, de 31 a 35 kg de calcio y de 11 a 13 kg de Magnesio por hectárea, para una producción de 13 a 15 toneladas por hectárea. Sin embargo la extracción de nutrientes depende del cultivar, de las características físicas y químicas del suelo, del clima y del ciclo del cultivo (Chamba, 2012).

### III JUSTIFICACION

#### 3.1 Justificación académica

El presente trabajo tiene como fin realizar la residencia profesional de los alumnos de noveno semestre, en su modalidad de proyecto de inversión, para tal caso se realizó

Un análisis del estado de resultados proforma y los flujos netos de efectivo, bajo diferentes niveles de fertilización orgánica, con las diferentes densidades de siembra de una hectárea de cultivo en la producción de la harina de camote morado, así mismo se determinó la evaluación financiera (VAN; TIR y RBC) de los modelos generados y el análisis estadístico de la información.

La práctica profesional permite al alumno aplicar los conocimientos adquiridos durante su estancia en la carrera Ingeniería en Gestión Empresarial, demostrando de ésta forma su capacidad para desarrollar la prefactibilidad del proyecto tomando en cuenta los aspectos de planeación estratégica, el estudio de mercado, el estudio técnico, los aspectos organizativos, estudio financiero, evaluación económica del proyecto y el análisis de sensibilidad.

### 3.2 Justificación socioeconómica

En la ganadería actual la alimentación y nutrición de los animales, es la base fundamental de todo sistema de producción, ya que tiene una gran influencia sobre el comportamiento reproductivo y sanitario de los animales (Alvarado, 2002; Castillo, 1999). En el estado de Quintana Roo y en específico en el municipio de Othón P. Blanco, la producción ganadera se ve afectada por la falta de insumos producidos en la región factibles de utilizarse en la alimentación de las especie de interés zootécnico (SEDARI, 2011). Bajo este esquema los productores y ganaderos de la región, se ven en la necesidad de utilizar concentrados alimenticios comerciales que tienen un alto precio en el mercado o utilizar insumos de alto consumo humano como el caso de los cereales, o en el peor de los casos presidir de la utilización de la suplementación alimenticia en los periodos críticos de producción de sus animales. En cualquiera de los casos dichas prácticas tienen efectos negativos sobre los parámetros productivos y rentabilidad de la producción de la ganadería de la región. Por otra parte, los granos de cereales como el maíz y el sorgo constituyen de un 60 a un 70% de los concentrados fabricados para la alimentación animal, principalmente de aves, cerdos, ovinos y bovinos. Provocando una marcada competencia por la utilización de dichos insumos en la alimentación humana y la animal, pues en México y en específico en la región sur del nuestro Estado no existe suficiencia en la producción de dichos cereales para la alimentación humana y por ende la animal. En Quintana Roo estos

aspectos han encarecido la utilización de suplementos alimenticios en los sistemas de producción y frenado de cierta manera el desarrollo de la ganadería de rumiantes, donde destaca una creciente ovino cultura que tiende a convertirse en la alternativa productiva de los municipios del sur del Estado, principalmente Othón P. Blanco y Bacalar. Por lo que resulta de manera importante la utilización de nuevos insumos en la alimentación de ovinos, que puedan producirse y/o elaborarse de manera fácil por los productores y abaraten los costos de producción. A este respecto las raíces y los tubérculos se encuentran entre los insumos que podrían sustituir a los cereales en los alimentos convencionales común mente utilizados en la alimentación de los ovinos, debido a sus ventajas agroecológicas de cultivo en las zonas tropicales, entre las que destacan sus altos rendimientos en raíces y follaje (Machín, 1992). Entre ellos destaca el camote morado (*Ipomoea batatas Lam*), que es tubérculo tropical que ha recibido cierta atención como un posible sustituto de los cereales en la alimentación de ovinos, debido a su relativa abundancia en las zonas tropicales de México. Así mismo dicho cultivos produce una considerable cantidad de follaje y raíces secundarias, factibles de utilizarse en la alimentación de rumiantes. En complemento el camote morado poseen varias ventajas para ser utilizados como un base de la alimentación ovina, entre las que destacan su alta tasa de crecimiento en todo el año con un mínimo de manipulación del cultivo (González *et al*, 2002) su tubérculos y follaje constituye una fuente importante de carbohidratos, proteínas y carotenos (Linares *et al*, 2008). Así mismo existen varios procesos para su conversión y utilización como alimento de rumiantes, entre los que destacan su conversión en harinas y su

ensilado. Sin embargo aunque existen reportes en la literatura internacional y nacional sobre su cultivo y conversión en insumos para la alimentación ovina, en nuestro Estado y en específico en los municipios de la zona sur, es casi nulo su cultivo y utilización en la alimentación de ovinos de engorda. Debido principalmente al desconocimiento de los rendimientos de este cultivo alimenticio y los factores que lo hacen variar entre los que destaca la fertilización, los procesos de conversión para la elaboración de harinas o ensilados, los parámetros productivos del comportamiento animal que se pueden obtener con su uso.

## IV OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo general

Realizar un balance de pérdidas y ganancias para determinar la rentabilidad de la producción de la harina de camote morado (*Ipomoea batatas Lam*) producida bajo diferentes niveles de fertilización orgánica y densidades de siembra en el municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo.

### 4.2 Objetivos específicos

- Realizar el presupuesto de egresos y proyectar los ingresos de una hectárea de cultivo de camote morado, bajo diferentes densidades de siembra y niveles de fertilización orgánica.
- Elaborar un estado de Resultados Proforma y los flujos netos de efectivo en la elaboración de harina de camote morado bajo el procedimiento rustico de secado y molido.
- Determinar la evaluación financiera (VAN, TIR y RBC) de los modelos económicos generados y/o análisis estadísticos de la información.

## **V FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **5.1 Estudio financiero**

Evaluación financiera es la acción y el efecto de señalar el valor de una cosa entonces por evaluación financiera entendemos por tanto la acción y el efecto de señalar el valor en conjunto de activos o pasivos financieros. El valor de un activo financiero está determinado inicialmente por su interés, el tipo de interés de los fondos ajenos está determinado contractualmente, por lo que un primer problema inicial es estimar el tipo de descuento a aplicar a los fondos propios. Y para esto se debe saber el valor actual neto de una inversión, la relación beneficio-costos que se tendrá con el proyecto, y la tasa interna de retorno (Cervantes, 1998).

### **5.2 Flujo Neto de Efectivo (FNE)**

Un flujo de efectivo es un estado que muestra el movimiento de ingresos y egresos y la disponibilidad de fondos a una fecha determinada; entonces se puede decir que el flujo neto de efectivo es la diferencia entre los ingresos netos y los desembolsos netos, descontados a la fecha de aprobación de un proyecto de inversión con la técnica de valor presente, esto significa tomar en cuenta el valor del dinero en función del tiempo (Gallardo, 1995).

Los elementos necesarios para el cálculo de los FNE son los siguientes:

### **5.2.1 inversiones en Activo Fijo**

La programación de la inversión en activos fijos son vitales para que el proyecto tenga éxito y puede ser hasta un poco más complejo que el diseño del mismo ya que se deben calendarizar las adquisiciones e instalaciones de activos fijos.

Antes de hacer la programación de las actividades y adquisiciones, debemos determinar lo que vamos a adquirir como activo fijo, esto lo podemos hacer mediante estudios técnicos para evaluar qué es lo que más se acerca a nuestras necesidades y posibilidades, por lo tanto, debemos de evaluar el aspecto financiero para poder tomar una decisión, en algunas empresas se manejan las propuestas para gastos los cuales se programan para la adquisición de activos fijos. Es necesario programar bien las adquisiciones de activo ya que podemos caer en el caso de comprar más de lo que realmente se necesita y eso sería una inversión sin utilizar, lo cual no es factible ni para el proyecto ni para la empresa (Gil, 2006).

### **5.2.2 Depreciación y amortización de los activos fijos**

La inversión efectuada se recupera a través de la depreciación que se aplica sobre los activos fijos y de la amortización, aplicada sobre los otros activos, o activos tangibles. El capital de trabajo no está sujeto a depreciación y

amortización debido a su naturaleza de activo líquido transferible a lo largo de los años el funcionamiento y consecuentemente recuperable a su cierre. El número de años aplicable a la amortización está relacionado con el valor total del activo intangible, siendo más amplio a medida que ese valor sea mayor. Su tiempo de duración se calcula hasta finalizar la vida útil del activo (koch, 2006).

### **5.2.3 presupuesto de costos de operación**

Para determinar los costos tanto de inversión como de operación se definen los siguientes elementos:

- Actividad, acción necesaria dentro de un proyecto que utiliza recursos e insumos. Componentes, resultado específico de una o varias actividades, expresado como trabajo terminado.
- Producto, bien o servicio que genera el proyecto en menor cantidad, calidad o eficiencia. Los costos de operación son aquellos que se generan del funcionamiento y mantenimiento propios del producto del proyecto.

### **5.2.4 Ingresos por Venta**

Se considera ingresos por ventas de una empresa, cuando consecuentemente se realizan ventas de los productos ya terminados, lo cual da como resultado el aumento de las utilidades en efectivo. Pero también existe otra forma de tener ventas sin ingresos, la cual puede ser en el caso de una venta a crédito, en

donde no se ha recibido a un ni una cantidad en efectivo. Finalmente pueden coexistir las entradas con los ingresos como es el caso de una venta al contado (Rodríguez, 2006).

### **5.2.5 Gastos de administración**

Este tipo de gastos comprende las erogaciones en corridas en la dirección general de la empresa, esto se refiere a todo lo relacionado con el personal administrativo y gerencial del negocio en razón de sus actividades, pero que no son atribuibles a las funciones de compra, producción comercialización y financiamiento de bienes y servicios; las partidas que se agrupan bajo este rubro varían de acuerdo a la naturaleza del negocio, aunque por regla general, abarcan los sueldos y salarios, los materiales y suministros de oficina, la renta y demás servicios generales de oficina (Colombo, 2008).

### **5.2.6 Gastos de venta**

Son los relacionados con la preparación y almacenamiento de los artículos para la venta, la promoción de ventas o lo que se hace para el fomento de estas, tales como: Comisiones a agentes y sus gastos de viajes, costos de muestrario y exposiciones, gastos de propaganda, servicio de correo, teléfono y telégrafo del área de ventas, etc. Para los estados financieros suelen separarse cada uno de estos gastos y se registran en cuentas individuales, pero que son de igual

modo de registros avalados con sus respectivos montos y certificados de los mismos (Álvarez, 2000).

### **5.2.7 Gastos de operación**

Gastos de operación son las erogaciones en bienes, servicios y otros gastos diversos, que realizan las entidades para entender el funcionamiento permanente y regular de sus actividades, con el fin de producir ingresos y así poder seguir operando. Frecuentemente, los gastos se subdividen en las clasificaciones funcionales ayuda a la gerencia y a otros usuarios de los estados financieros a evaluar separadamente aspectos diferentes de las operaciones de la empresa (Waldo, 1994).

### **5.2.8 Costos de mano de obra**

Es aplicado al trabajo que realizan los empleados y obreros encargados de la fabricación. Se conoce como mano de obra directa la cual consiste en los jornales pagados por el trabajo realizado y que puede cargarse directamente al mismo. Puede considerarse además, como un costo variable. La otra es la mano de obra indirecta la cual representa el trabajo auxiliar hecho en relación con la manufactura del producto. Es un trabajo que no se emplea en cambiar la forma del producto, pero que realizan procesos esenciales, representa el trabajo auxiliar hecho en relación con la manufactura del producto (Bariloche, 2005).

### **5.2.9 Costos Fijos**

Los costos fijos (CF) son aquellos que no cambian sea cual fuera la cantidad de producción. Estos costos existen ya sea que la empresa genere un millón de unidades o decida no realizar ninguno; aunque estos pueden cambiar a largo plazo, por ejemplo se decida construir una nueva planta (Zaval, 2007).

Costos fijos son aquellos que permanecen constantes en su magnitud, independientemente de los cambios registrados en el volumen de operaciones realizadas, es decir, aquellos que no sufren modificaciones a pesar de que la producción aumente o disminuya (Martinez, 1992).

### **5.2.10 Costos variables**

Costos variables (CV) son aquellos cuya magnitud Cambia en razón directa en el volumen de las operaciones realizadas, o sea, los que aumentan o disminuyen proporcionalmente los aumentos y disminuciones en la producción (Martínez, 2000).

Los costos variables fluctúan dependiendo de la cantidad de la producción, estos incluyen materias primas, combustible, salario de los trabajadores, comisiones de ventas, entre otros. Si no se produce no se generan costos variables (Moreno, 2004).

### **5.2.11 Costos totales**

Son el resultado de la suma de los costos fijos totales y los costos variables totales por eso la denominación de los costos totales (Martínez, 2006).

### **5.2.12 Capital de trabajo**

Es una partida adicional de efectivo requerido para cubrir las exigencias que demandan los renglones de activos circulantes. Este efectivo es necesario, ya que se basa en el hecho de que mientras una empresa produce, vende o cobra un producto, suelen pasar meses antes de recibir los ingresos generados por la Venta del producto. Mientras llegan los ingresos, el productor necesita comprar más materia prima, pagar salarios, buscar nuevos clientes, lo cual genera una baja entre los ingresos y egresos. Contar con un capital cuando se inicia un proyecto es una variable importante ya que se requiere de una cantidad de efectivo disponible para las contingencias de cajas que se presenten. Al inicio de la empresa se aporta por los socios formando parte del capital contable pagado (Gómez, 2005).

### **5.2.13 Estado de resultados**

El estado de resultados da a conocer las operaciones de ingresos, costos y gastos realizados en un periodo determinado (Martínez, 1992).

Es la estimación de las utilidades o pérdidas de las operaciones que se planean realizar a futuro y esto da a conocer si un proyecto tendrá ingresos suficientes para su ejecución y si los márgenes de utilidad serán en la cantidad requerida para pagar deudas, financiar expansiones futuras y dividendos a los socios. Este análisis arroja datos sobre la seguridad de recuperación de la inversión del proyecto, y atraer inversionistas y tales estimaciones toman como marco de referencia el estudio de mercado y el estudio técnico (Escalona, 2006).

### **5.3 Tasa de actualización**

La tasa de actualización es la que mide la rentabilidad mínima exigida por el proyecto lo cual recupera la inversión inicial, cubrir los costos efectivos de producción, así como obtener beneficios. Esta tasa de actualización representa la tasa de interés a la cual los valores futuros los actualizamos en presente. Cuando un grupo de personas invierten en un proyecto, lo realizan con la expectativa de tener un rendimiento aceptable (Brugger, 2004).

### **5.4 Factor de actualización**

Factor por el cual se utiliza periódicamente el tipo de monto a pagar, tomando en cuenta la variación del precio del bien o servicio durante el periodo contratado. Este factor se aplicó a cada periodo y por todos los periodos transcurridos desde la integración del consumidor al grupo. Para efectos de

esta definición, tipo de monto se refiere: al valor del bien o servicio; a la aportación periódica; o a cualquier otro concepto susceptible de ser actualizado de conformidad con lo establecido en el contrato de adhesión, la empresa determinará con la periodicidad señalada en el contrato de adhesión, los factores de actualización (Aching, 2006).

### **5.5 Tasa interna de retorno (TIR)**

La TIR es la tasa de interés que iguala a la inversión con el valor actual de los ingresos futuros (Horne, 2003).

La tasa interna de retorno es la tasa que iguala el valor presente neto a cero. La Tasa interna de retorno también es conocida como la rentabilidad producto de la inversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje. También es conocida como tasa crítica de rentabilidad cuando es comparada con la tasa mínima de rendimiento requerida (tasa de descuento) para un proyecto de inversión específico (Canadá, 1980).

### **5.6 Valor Actual Neto (VAN)**

El método del Valor Actual Neto VAN es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de un proyecto de inversión. Esto se refiere al monto neto entre el valor presente descontando de todos los flujos de efectivo (FE) que genera el proyecto durante su vida útil, menos el monto total

de la inversión inicial al valor presente, cuando dicha equivalencia es mayor que la inversión inicial, entonces es recomendable que el proyecto sea aceptado (Fernández, 2006).

Valor Actual Neto de una inversión se entiende como la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial.

Si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo, el proyecto es rentable. Entre dos o más proyectos, el más rentable es el que tenga un VAN más alto. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en él invertidos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuentos utilizada. La única dificultad para hallar el VAN consiste en fijar el valor para la tasa de interés, existiendo diferentes alternativas. La principal ventaja de este método es que al homogeneizar los flujos netos de caja a un mismo tiempo momento de tiempo ( $t=0$ ), reduce a una unidad de medida común cantidades de dinero generadas o aportadas en momentos de tiempo diferentes. Además, admite introducir en los cálculos flujos de signo positivo y negativo (entradas y salidas) en los diferentes momentos del horizonte temporal de la inversión, sin que por ello se distorsione el significado del resultado final. Como puede suceder con la TIR.

Dado que el VAN depende directamente de la tasa de actualización, el punto débil de este método es la tasa utilizada para descontar el dinero. Sin embargo,

a efectos de “homogeneización” la tasa de interés elegida hará su función indistintamente de cual haya sido el criterio para fijarla (Orama, 2007).

### **5.7 Relación beneficio-costo (RBC)**

La RBC es la razón del total del valor actual de los futuros ingresos entre la inversión inicial (Home, 2003), la RBC mide la utilidad obtenida por cada unidad de capital invertido, es decir, mide la utilidad que genera el proyecto por cada peso invertido, tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de la rentabilidad de un proyecto, mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la realización del mismo. Esta técnica se utilizó al comparar proyectos para la toma de decisiones. Un análisis beneficio/costo por sí solo no es una guía clara para tomar una decisión, existen otros puntos que deben ser tomados en cuenta; este análisis determino la factibilidad de las alternativas planeadas del proyecto que se llevó a cabo; como valorar la necesidad y oportunidad de la realización del proyecto, seleccionar la alternativa más benéfica y estimar adecuadamente los recursos económicos necesarios, en el plazo de realización de un proyecto (Taylor, 2006).

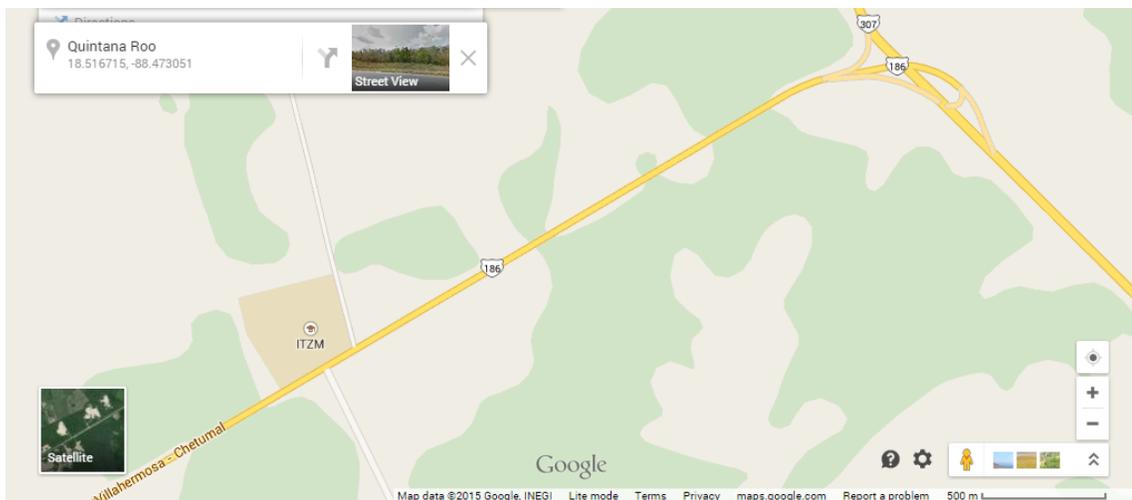
## **VI METODOLOGÍA**

### **6.1 Estudio técnico**

Para la realización del proyecto es necesario verificar la posibilidad técnica de la fabricación del alimento balanceado, así como también se tiene que analizar y determinar el tamaño, la localización, los equipos, las instalaciones y la organización óptimos requeridos para realizar la producción. Por tal motivo el estudio técnico ofrece un panorama amplio del lugar, el volumen, el tiempo, la manera y la materia prima para producir.

#### **6.1.1 Macrolocalización**

La presente Residencia Profesional se realizó a través de la Asociación Ganadera Local Especializada de Ovinocultores del Caribe; Se encuentra localizada en la avenida Álvaro Obregón No.408 de la ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo. Y se ejecutó en terrenos del Instituto Tecnológico de la Zona Maya, localizado al sur del estado de Quintana Roo y forma parte del municipio de Othón P. Blanco en el ejido de Juan Sarabia. (Figura 1).



**Figura1. Ubicación del Instituto Tecnológico de la zona Maya**

### **6.1.2 Microlocalización**

El Instituto se encuentra en el kilómetro 21.5, carretera Chetumal a Escárcega, apartado postal 207, del Ejido Juan Sarabia, Municipio: Othón P. Blanco, Estado: Quintana Roo. (Figura 2).

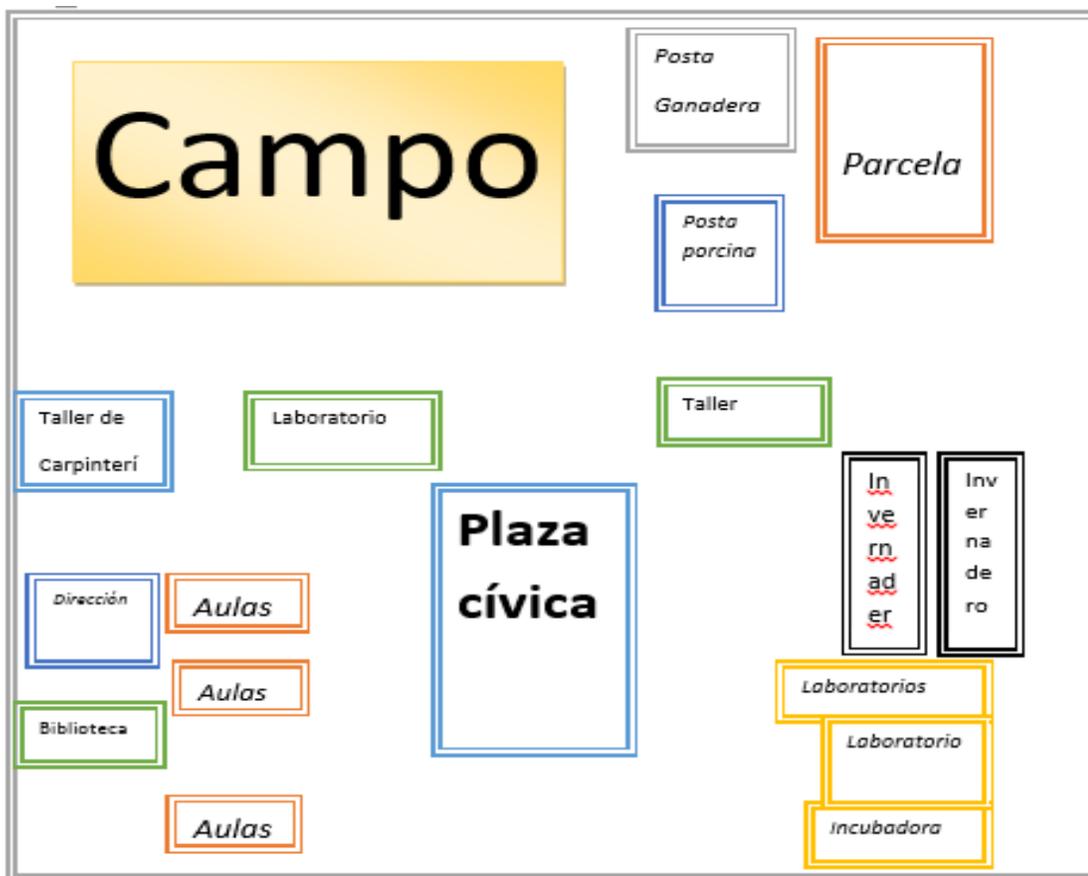


Figura 2. Croquis del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

## 6.2 Preparación del terreno

El área utilizada fue de 4500 m<sup>2</sup>, misma que se preparó mediante un paso de subsuelador con la finalidad de eliminar las raíces u otro material residuo del desmonte. Posteriormente se realizaron unos pasos de rastra pesada y dos pasos de rastra ligera cruzadas, con la finalidad de aflojar el suelo. Dichas labores se llevaron a cabo 30 días anteriores al comienzo del ciclo de siembra primavera – verano. Una vez establecido la temporada de siembra el terreno se

rayó mediante el pase de implementos agrícolas a una distancia de 1 m entre líneas.

### **6.3 Establecimiento del cultivo**

Se utilizó material vegetativo (vejuco de guía) de un cultivar de *Ipomoea batatas* Lam, procedente del ejido Ruvirosa situado en la Rivera del Rio Hondo, mismo que fue cortado de manera manual en una parcela en producción con un periodo de establecimiento mayor a 120 días. El material vegetativo se cortó en fragmentos de guía de aproximadamente 40 cm y se dejó secar por un periodo de 48 horas posteriores a su corte. Una vez preparado el terreno con los surcos de siembra el material vegetativo fue sembrado procurando enterrar tres cuartas partes de la guía mediante tapado manual. Dicho procedimiento se repitió en el total de parcelas en estudio.

#### **6.3.1 Densidades de siembra**

El material vegetativo fue sembrado a una distancia entre surcos de 1m y una distancia entre plantas de 40 cm, en cada una de las parcelas experimentales a analizar.

### **6.3.2 Distribución del cultivo**

Para la distribución del cultivo se dividió en terreno en parcelas de 15 x 15 m, trazando 4 columnas por 5 filas para hacer un total de 20 parcelas experimentales. Para evitar el efecto de orilla entre los diferentes tratamientos en estudio, se dejaron callejones de un metro de distancia entre columnas y filas respectivamente.

## **6.4 Manejo agronómico y experimental**

El cultivo se estableció en el ciclo verano-otoño, con época de siembra a finales del mes de octubre, utilizando el manejo agronómico de combate a plagas y enfermedades acostumbrado en la región. Para tal efecto el cultivo es muestreado semanal mente durante un periodo de 90 a 100 días hasta el total de la cosecha de las parcelas experimentales. En caso de detección de plagas y/o enfermedades se realiza el manejo de combate agronómico correspondiente.

### **6.4.1 Niveles de fertilización orgánica**

El cultivo recibió fertilización orgánica a base de composta de cachaza de caña de azúcar obtenida en el ingenio azucarero San Rafael de Pucte del ejido Álvaro Obregón. Las aplicaciones se realizan planta por planta de manera manual dividiendo las cantidades especificadas en los tratamientos en estudio

en dos aplicaciones (15 y 45 días posteriores a la siembra) en los periodos de emergencia y crecimiento de la planta.

## **6.5 Métodos de cosecha**

El proceso de cosechado de tubérculos y follaje, se realizó en periodo de 90 a 100 días, cuando el follaje de la planta se encuentre en un tono verde pálido para evitar que las raíces presente anomalías. Primeramente se cortó el vejuco de manera manual con la utilización de machetes y se depositaron en los callejones formados entre parcelas, para que se pique mediante cosechadora de forraje conectada a la toma de fuerza del tractor, incorporado al proceso de ensilaje. Posteriormente se desentierran los tubérculos mediante la utilización de palas de corte, para su posterior almacenamiento a la sombra.

### **6.5.1 Determinación del rendimiento de tubérculo y follaje por hectárea**

Las cantidades de material vegetativo (kg) y tubérculos (kg) producidos por cada línea, se pesados individualmente en báscula de plataforma móvil y se registraron de manera individual en hojas de registro por parcela. Con los resultados de cada parcela se calculó el total de follaje y tubérculos producidos, para estimar el rendimiento por hectárea de tubérculo (ton/Ha) y follaje (ton/Ha) respectivamente, utilizando la hoja de cálculo Excel.

## 6.6 Tratamientos

Se evaluaron cuatro tratamientos resultado de los niveles de aplicación de fertilización orgánica utilizando 0, 500, 1000 y 1500 g/planta, divididos en dos aplicaciones: T1 (0 g/planta), T2 (500 g/planta), T3 (1000 g/planta), T4 (1500 g/planta). En cada tratamiento se utilizan 5 repeticiones, haciendo un total de 20 unidades experimentales, las cuales consiste en parcelas de 225 m<sup>2</sup> (15 x 15 m), distribuidas en un terreno de 4,500 m<sup>2</sup>.

## 6.7 Rentabilidad

Para la determinación de la rentabilidad se utilizan como variables de respuesta el presupuesto de ingresos, presupuesto de egresos, estado de resultados proforma, flujos netos de efectivo, el VAN, TIR, RBC y análisis de sensibilidad para precio, volumen y tasa de actualización

Los resultados de las variables a evaluar son sometidas a un análisis de varianza de un diseño completamente al azar con un nivel de significancia  $P > 0.05$ . Así mismo se realizan pruebas de medias mediante el procedimiento de la prueba de Duncan ( $P > 0.05$ ) en el programa estadístico SAS (2008).

### **6.7.1 Determinación de los costos**

Son definidos los costos futuros de los costos de producción (variables y fijos), costos de administración y costos de venta para poder plasmarlos en el estado de resultados, su importancia recae en tener contemplado el valor real de producir un producto determinado para poder obtener el margen de ganancia (Mowen, 1999).

### **6.7.2 Inversión total inicial: fija y diferida**

Se define exactamente todos los activos tangibles e intangibles que son necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. Se presenta la lista con todos los activos que se consiguieron: en los equipo se incluyen los fletes e instalación; en los terrenos y edificios se incluyen los precios de compra del lote o el valor real de la infraestructura—en el caso de que se cuente con ella— mediante un evalúo previo (Klastorin, 2005).

### **6.7.3 Punto de equilibrio**

El punto de equilibrio es necesario para cualquier proyecto pues definen el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables, es decir, el punto en el que no hay pérdidas ni ganancias. Para ello se utiliza la siguiente formula:

$$PU = \frac{CFT}{1 - \frac{CVT}{VTV}}$$

Dónde:

PU = Punto de equilibrio.

CVT = costos variables totales.

VTV = Volumen total de ventas.

#### **6.7.4 Estado de resultados proforma**

Es uno de los primeros estados financieros básicos pues trata de determinar el monto por el cual los ingresos contables superan a los gastos contables (Guajardo, 2008).

Es necesario realizar el estado de resultados para calcular la utilidad neta del proyecto, que son a grandes rasgos, el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen restando a los ingresos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar.

#### **6.7.5 Evaluación económica**

Esta parte de la metodología calcula la rentabilidad de la inversión en términos de los dos índices más utilizados, que son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) para brindar un índice de rentabilidad económica ya que de ésta evaluación se determina si la inversión se acepta o se rechaza.

Para realizar el estudio financiero se utiliza el programa de hoja de cálculo Excel.

### 6.7.6 Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto significa comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias en términos de su valor equivalente en el momento cero. Por tal motivo para que el proyecto sea aceptado las ganancias deben ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VAN sea mayor a cero (Trueba, 1995)

El VAN se saca de la formula siguiente:

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n Ft \frac{1}{1 + i^n}$$

Dónde:

$I$  = Flujo neto del proyecto en el año 0

$F_t$  = Flujo de efectivo por período

$i$  = tasa de descuento o actualización

$n$  = número de periodos de  $i$  (1, 2,3...)

### 6.7.7 Tasa interna de retorno (TIR)

La función TIR indica que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad y también sirve para poder realizar los análisis de sensibilidad. La fórmula que se utiliza para encontrar la TIR es la siguiente:

$$TIR = \frac{VAN_1 * TAMA - (VAN_2 * TAME)}{VAN_1 - VAN_2}$$

Dónde:

$VAN_1$  = Flujo neto de efectivo actualizado a una tasa menor.

$VAN_2$  = Flujo neto de efectivo actualizado a una tasa mayor

TAMA = Tasa mayor

TAME = Tasa menor

### 6.7.8 Relación Beneficio/Costo (R B/C)

La relación Beneficio/Costo nos sirve para conocer los beneficios que se obtienen por invertir en un determinado proyecto con fines lucrativos, la ecuación se expresa a continuación (Muñante, 2000).

$$B/C = \frac{IA}{CA}$$

Dónde:

C/B = Relación Beneficio/Costo

IA = Ingresos actualizados

CA = Costos actualizados

## VII RESULTADOS

### 7.1 Estado de Resultados proforma

En el cuadro 1 se presenta un balance de pérdidas y ganancias en una ha de producción de follaje y tubérculo de camote morado, con ningún tipo de fertilizante orgánico, obteniéndose una utilidad neta de \$76,056.84. Para este tratamiento se obtuvieron rendimientos de 48.35 ton ha<sup>-1</sup> de follaje de camote que se comercializó a \$0.50 el kilogramo y de tubérculo de camote se obtuvieron 12.24 ton, de las cuales 7.34 ton son de camote morado de primera y 4.89 de segunda, comercializándose a \$8,000.00 y \$4,000.00 respectivamente.

**Cuadro 1. Balance de pérdidas y ganancias con 0 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.**

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	
<b>Ingresos Totales</b>	<b>\$</b>	<b>102,511.00</b>
<b>Costos y gastos totales</b>	<b>\$</b>	<b>11,372.78</b>
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$</b>	<b>91,138.22</b>
<b>Gastos de administración</b>	<b>\$</b>	<b>4,200.00</b>
<b>Gastos de Venta</b>	<b>\$</b>	<b>1,800.00</b>
<b>Utilidad de operación</b>	<b>\$</b>	<b>85,138.22</b>
<b>Gastos financieros</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>
<b>Depreciaciones y amortizaciones</b>	<b>\$</b>	<b>630.62</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$</b>	<b>84,507.60</b>
<b>ISR</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>
<b>PTU (10%)</b>	<b>\$</b>	<b>8,450.76</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$</b>	<b>76,056.84</b>

De igual manera se presenta un balance de pérdidas y ganancias en una ha de producción de follaje con 0.5 kg de cachaza de caña como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado obteniéndose una utilidad neta de \$39,677.94. En este tratamiento se obtuvieron rendimientos de 47.78 ton ha<sup>-1</sup> de follaje de camote que se comercializó a \$0.50 el kilogramo y de tubérculo de camote se obtuvieron 9.25 ton, de las cuales 5.55 ton son de camote morado de primera

comercializado a \$8,000.00 y 3.7 de segunda, comercializándose a \$4,000.00 (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Balance de pérdidas y ganancias con 0.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.**

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>
<b>Ingresos Totales</b>	<b>\$ 83,090.00</b>
<b>Costos y gastos totales</b>	<b>\$ 32,372.78</b>
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ 50,717.22</b>
<b>Gastos de administración</b>	<b>\$ 4,200.00</b>
<b>Gastos de Venta</b>	<b>\$ 1,800.00</b>
<b>Utilidad de operación</b>	<b>\$ 44,717.22</b>
<b>Gastos financieros</b>	<b>\$ -</b>
<b>Depreciaciones y amortizaciones</b>	<b>\$ 630.62</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 44,086.60</b>
<b>ISR</b>	<b>\$ -</b>
<b>PTU (10%)</b>	<b>\$ 4,408.66</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 39,677.94</b>

En el cuadro 3 se muestra un balance de pérdidas y ganancias con una utilidad neta de \$50,856.84. En una ha de producción con follaje con 1 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado. En este tratamiento se obtuvieron rendimientos de 46.86 ton ha<sup>-1</sup> de follaje de camote que se

comercializó a \$0.50 el kilogramo y de tubérculo de camote se obtuvieron 7.25 ton, de las cuales 4.35 ton son de camote morado de primera comercializado a \$8,000.00 y 2.9 de segunda, comercializándose a \$4,000.00 como se muestra en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Balance de pérdidas y ganancias con 1 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.**

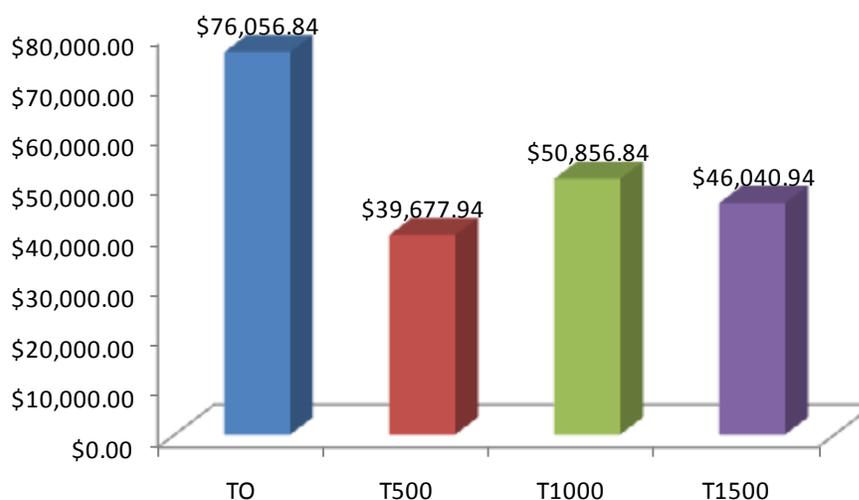
<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>
<b>Ingresos Totales</b>	<b>\$ 102,511.00</b>
<b>Costos y gastos totales</b>	<b>\$ 39,372.78</b>
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ 63,138.22</b>
<b>Gastos de administración</b>	<b>\$ 4,200.00</b>
<b>Gastos de Venta</b>	<b>\$ 1,800.00</b>
<b>Utilidad de operación</b>	<b>\$ 57,138.22</b>
<b>Gastos financieros</b>	<b>\$ -</b>
<b>Depreciaciones y amortizaciones</b>	<b>\$ 630.62</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 56,507.60</b>
<b>ISR</b>	<b>\$ -</b>
<b>PTU (10%)</b>	<b>\$ 5,650.76</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 50,856.84</b>

En el cuadro 4 se presenta un balance de pérdidas y ganancias en una ha de producción de follaje y tubérculo de camote morado, con 1.5 kg cachaza de caña como fertilizante orgánico, con una utilidad neta de \$ \$46,040.94. En este tratamiento se obtuvo rendimientos de 66.72 ton ha<sup>-1</sup> de follaje de camote que

se comercializó a \$0.50 el kilogramo y de tubérculo de camote se obtuvieron 11.07ton, de las cuales 6.642 ton son de camote morado de primera y 4.428 de segunda, comercializándose a \$8,000.00 y \$4,000.00 respectivamente.

**Cuadro 4. Balance de pérdidas y ganancias con 1.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.**

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>
<b>Ingresos Totales</b>	<b>\$ 104,160.00</b>
<b>Costos y gastos totales</b>	<b>\$ 46,372.78</b>
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ 57,787.22</b>
<b>Gastos de administración</b>	<b>\$ 4,200.00</b>
<b>Gastos de Venta</b>	<b>\$ 1,800.00</b>
<b>Utilidad de operación</b>	<b>\$ 51,787.22</b>
<b>Gastos financieros</b>	<b>\$ -</b>
<b>Depreciaciones y amortizaciones</b>	<b>\$ 630.62</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 51,156.60</b>
<b>ISR</b>	<b>\$ -</b>
<b>PTU (10%)</b>	<b>\$ 5,115.66</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 46,040.94</b>



**Figura 3. Grafico comparativo de las utilidades netas en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.**

En la figura 3 se observa la comparación de la utilidad neta en los diferentes niveles de fertilización en el cultivo de camote morado, observando que la utilidad neta más elevada con \$76,056.84 se dio en el T0, donde no se aplicó fertilizante. La menor utilidad neta se observó en el T500 con \$39,677.94 que fue cuando se aplicó 0.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico. Esto indica que no es necesario aplicar cachaza orgánica como fertilizante orgánico y esto pudiera ser debido a que el suelo donde se realizó el experimento presenta un suelo fértil y rico en materia orgánica, por lo que no requiere fertilización.

## 7.2 Flujos netos de efectivo

En el cuadro 5 se presentan los FNE observando que en el año 1 es positivo por \$66,215.76 y superior por \$ 46,662.68 a la inversión que es de \$19,553.08, esto permite indicadores muy elevados como un VAN de \$46,664.57, una TIR de 239% y una RBC de \$9.01.

En el cuadro 6 se observa que en el año 1 los FNE con un flujo neto de solamente \$25,794.76, que se considera bajo respecto a la inversión de \$19553.08 con indicadores con una VAN de 6,243.57, la TIR con 32% y una RBC de 2.57, estos resultados económicos se observaron cuando se aplicó 0.5 kg de fertilizante orgánico en cultivo de camote morado como se muestra en el cuadro 6.

En el cuadro 7 se observa los FNE cuando se aplicó 1 kg de fertilizante orgánico al cultivo de camote morado, observando que en el año 1 es de \$5,534.76 y la inversión de \$19,553.08, esto permite indicadores negativos con un VAN de -\$14,016.43, una TIR de -4% y una RBC de \$1.77.

El cuadro 8 los FNE en el año 1 es positivo con \$ 32,864.76 con una inversión de \$19,553.08, con indicadores con un VAN de \$13,313.57, una TIR de 68.08% y una RBC de \$2.25.

**Cuadro 5. Flujos netos de efectivo con 0 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.**

AÑOS	AÑO 0	AÑO 1
<b>CONCEPTO</b>		
<b>INVERSION</b>		
(-) FIJA	\$ 19,553.08	\$ -
(=) VALOR DE RESCATE		
(+) INVERSION FIJA Y DIFERIDA		\$ 18,922.46
<b>(=) INGRESOS</b>		
(+) VENTAS		\$ 102,511.00
(+) OTROS		\$ -
<b>(=) EGRESOS (COSTOS)</b>		
(-) DE PRODUCCION		\$ 11,372.78
(-) DE VENTAS		\$ 1,800.00
(-) DE ADMINISTRACION		\$ 4,200.00
(-) OTROS		\$ -
(-) DEPRECIACION		\$ 630.62
<b>(=) FLUJOS ANTES DE IMPUESTOS</b>		
(-) IMPUESTOS		\$ -
<b>(=) FLUJO DESPES DE IMPUESTOS</b>		
(+) DEPRECIACION		\$ 630.62
(=) FLUJO NETO DEL PROYECTO	-\$ 19,553.08	\$ 66,215.76
VAN	\$ 46,664.57	
TIR	239%	
RBC	\$ 9.01	

**Cuadro 6. Flujos netos de efectivo con 0.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.**

<b>AÑOS</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>
<b>CONCEPTO</b>		
<b>INVERSION</b>		
(-) FIJA	\$ 19,553.08	\$ -
(=) VALOR DE RESCATE		
(+) INVERSION FIJA Y DIFERIDA		\$ 18,922.46
<b>(=) INGRESOS</b>		
(+) VENTAS		\$ 83,090.00
(+) OTROS		\$ -
<b>(=) EGRESOS (COSTOS)</b>		
(-) DE PRODUCCION		\$ 32,372.78
(-) DE VENTAS		\$ 1,800.00
(-) DE ADMINISTRACION		\$ 4,200.00
(-) OTROS		\$ -
(-) DEPRECIACION		\$ 630.62
<b>(=) FLUJOS ANTES DE IMPUESTOS</b>		
(-) IMPUESTOS		\$ -
<b>(=) FLUJO DESPES DE IMPUESTOS</b>		
(+) DEPRECIACION		\$ 630.62
(=) FLUJO NETO DEL PROYECTO	-\$ 19,553.08	\$ 25,794.76
<b>VAN</b>	\$ 6,243.57	
<b>TIR</b>	32%	
<b>RBC</b>	\$ 2.57	

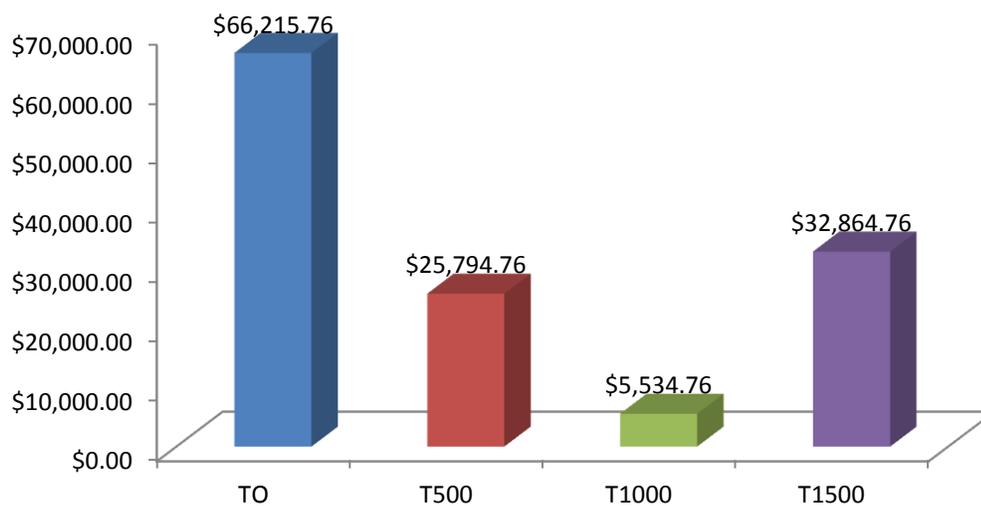
**Cuadro 7. Flujos netos de efectivo con 1 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.**

<b>AÑOS</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>
<b>CONCEPTO</b>		
<b>INVERSION</b>		
(-) FIJA	\$ 19,553.08	\$ -
(=) VALOR DE RESCATE		
(+) INVERSION FIJA Y DIFERIDA		\$ 18,922.46
(=) INGRESOS		
(+) VENTAS		\$ 69,830.00
(+) OTROS		\$ -
(=) EGRESOS (COSTOS)		
(-) DE PRODUCCION		\$ 39,372.78
(-) DE VENTAS		\$ 1,800.00
(-) DE ADMINISTRACION		\$ 4,200.00
(-) OTROS		\$ -
(-) DEPRECIACION		\$ 630.62
(=) FLUJOS ANTES DE IMPUESTOS		
(-) IMPUESTOS		\$ -
(=) FLUJO DESPES DE IMPUESTOS		
(+) DEPRECIACION		\$ 630.62
(=) FLUJO NETO DEL PROYECTO	-\$ 19,553.08	\$ 5,534.76
<b>VAN</b>	-\$ 14,016.43	
<b>TIR</b>	-4%	
<b>RBC</b>	\$ 1.77	

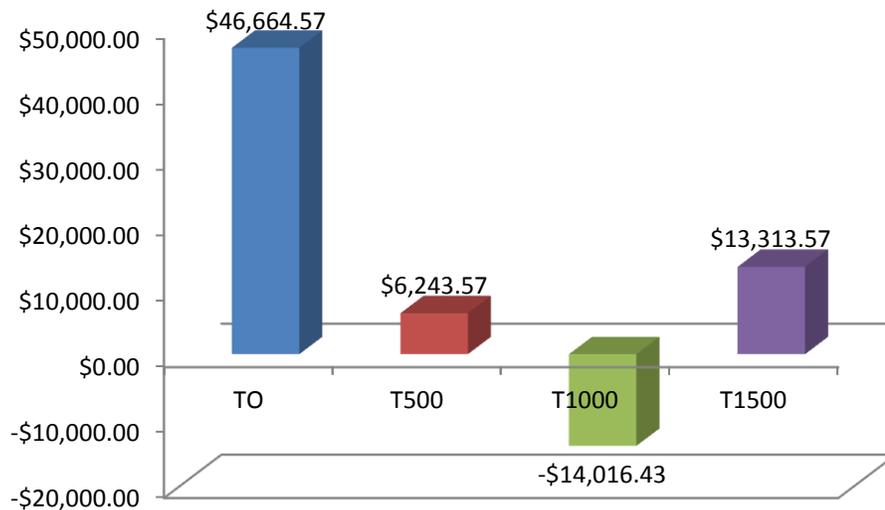
**Cuadro 8. Flujos netos de efectivo con 1.5 kg de cachaza como fertilizante orgánico en cultivo de camote morado.**

<b>AÑOS</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>
<b>CONCEPTO</b>		
<b>INVERSION</b>		
(-) FIJA	\$ 19,553.08	\$ -
(=) VALOR DE RESCATE		
(+) INVERSION FIJA Y DIFERIDA		\$ 18,922.46
<b>(=) INGRESOS</b>		
(+) VENTAS		\$ 104,160.00
(+) OTROS		\$ -
<b>(=) EGRESOS (COSTOS)</b>		
(-) DE PRODUCCION		\$ 46,372.78
(-) DE VENTAS		\$ 1,800.00
(-) DE ADMINISTRACION		\$ 4,200.00
(-) OTROS		\$ -
(-) DEPRECIACION		\$ 630.62
<b>(=) FLUJOS ANTES DE IMPUESTOS</b>		
(-) IMPUESTOS		\$ -
<b>(=) FLUJO DESPES DE IMPUESTOS</b>		
(+) DEPRECIACION		\$ 630.62
<b>(=) FLUJO NETO DEL PROYECTO</b>	<b>-\$ 19,553.08</b>	<b>\$ 32,864.76</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 13,313.57</b>	
<b>TIR</b>	<b>68.08%</b>	
<b>RBC</b>	<b>\$ 2.25</b>	

La figura 5 muestra los FNE en los diferentes niveles de fertilización en el cultivo de camote morado, observando que los FNE más elevados con \$66,215.76 se dio en el T0, donde no se aplicó fertilizante. La menor utilidad neta se observó en el T1000 con \$ 5,534.76 en donde se utilizó 1 kg de cachaza como fertilizante orgánico. Esto demuestra que no es necesario aplicar fertilizante en el suelo donde se aplicó, debido a que es un suelo fértil.

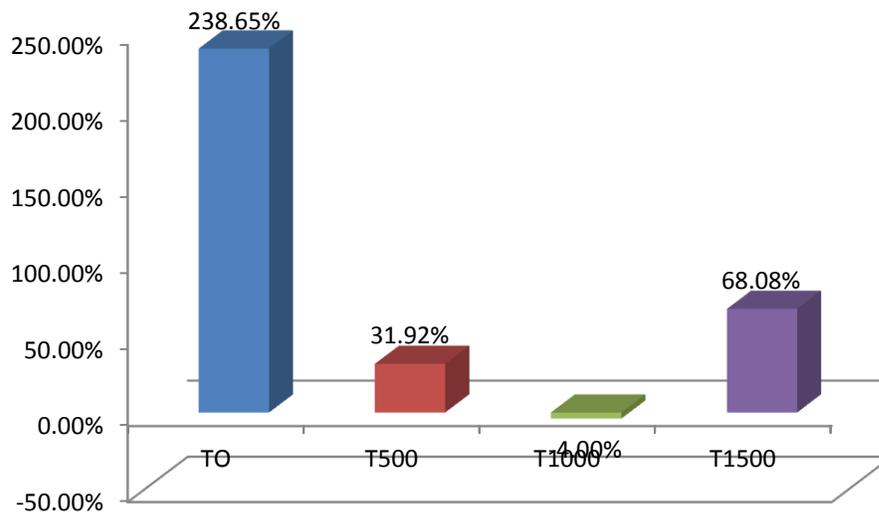


**Figura 4. Gráfico comparativo de los FNE en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.**



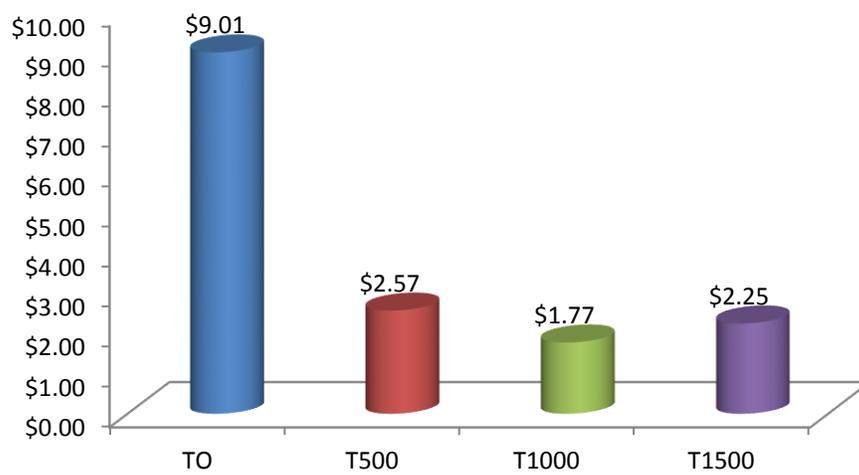
**Figura 5. Grafico comparativo del valor actual neto en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.**

En la figura 5 se observa el VAN bajo distintos niveles de fertilización en el cultivo de camote morado, con un mayor valor en el VAN para el T0 por \$46,664.57, el cual no se aplicó fertilización. Para el caso del T1000 se observa un VAN negativo por -\$14,016.43. El mayor VAN que presenta el T0 fue debido a que presentó un mejor rendimiento y un menor costo, lo que se refleja en un FNE superior. Caso contrario para el T1000 que presentó el VAN negativo.



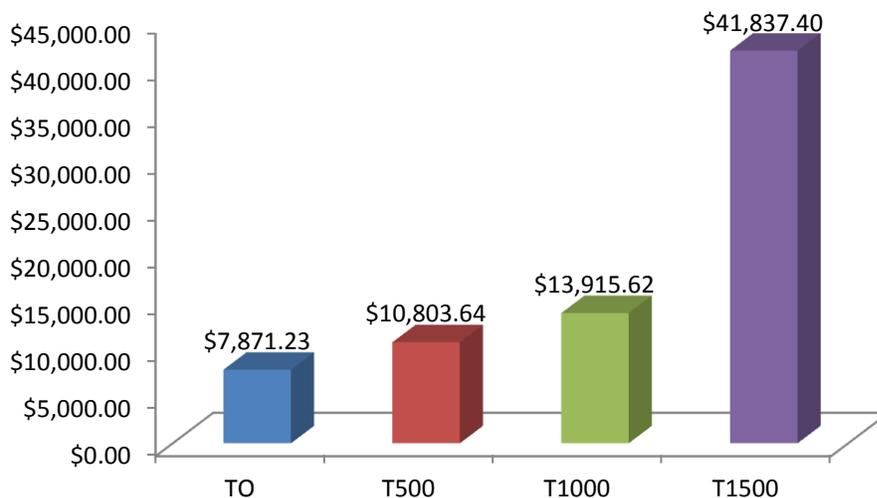
**Figura 6. Grafico comparativo de la tasa interna de retorno en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.**

La figura 6 presenta una TIR en los diferentes tratamientos de fertilización orgánica con cachaza. El valor más elevado de la TIR se presentó en el T0 con 238.65 % en donde no hubo fertilización con cachaza de caña en el camote morado, este resultado fue debido a que el no fertilizar con cachaza disminuyó los costos de operación del cultivo, aunado a un mayor rendimiento del follaje y tubérculo de camote representa los ingresos más elevados para los cuatro tratamientos.



**Figura 7. Grafico comparativo de la relación beneficio costo en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.**

En lo referente a la relación beneficio costo, nuevamente el mejor resultado se obtuvo cuando no se aplicó fertilizante orgánico, con una RBC de \$9.01 esto indica que por cada peso gastado en el cultivo de camote se obtienen beneficios de \$8.01 por cada peso gastado (Figura 7).



**Figura 8. Grafico comparativo del punto de equilibrio en los diferentes niveles de fertilización con cachaza de caña.**

En la figura 8 se observa el punto de equilibrio para los diferentes niveles de fertilización con cachaza, observando que cuando los costos son mayores, el punto de equilibrio es mayor, así para el caso de T1500, se utilizó \$35,000.00 en aplicación de cachaza, lo que representa un 75.48% de los costos totales para este tratamiento. Así mismo el T0 presenta el menor punto de equilibrio, debido a que dentro de los costos variables no existe un egreso por concepto de cachaza, por lo que el punto de equilibrio es de \$7,871.23.

**Cuadro 9. Resumen de los indicadores económicos y financieros en cultivo de camote bajo con fertilización orgánica.**

INDICADOR ECONOMICO/FINANCIERO	TO	T500	T1000	T1500
UTILIDAD NETA	\$76,056.84	\$39,677.94	\$50,856.84	\$46,040.94
FNE	\$66,215.76	\$25,794.76	\$5,534.76	\$32,864.76
VAN	\$46,664.57	\$6,243.57	-\$14,016.43	\$13,313.57
TIR	238.65%	31.92%	-4.00%	68.08%
RBC	\$9.01	\$2.57	\$1.77	\$2.25
PUNTO EQUILIBRIO	\$7,871.23	\$10,803.64	\$13,915.62	\$73,893.13

En el cuadro 9 se observan los indicadores económicos y financieros, observando que el T0, es el que presenta los mejores resultados. Se obtiene una utilidad neta de \$76,056.84, que se refleja en un FNE por \$66,215.76. Este elevado flujo permite que el VAN sea por \$46,664.57, es decir los beneficios que se obtienen en el año uno una vez pagada la inversión. Esto se refleja de igual manera en una TIR muy elevada de 238.65% que está muy por encima de la tasa de actualización del 12%. La RBC es de \$9.01.que indica que por cada peso gastado se obtienen beneficios de \$8.01. Por último existe un punto de equilibrio de \$7,871.23, que representa el 7.56% de los ingresos por venta de follaje y tubérculo de camote.

## VIII CONCLUSIONES

El estado económico del Proyecto de inversión para la producción de harina de camote morado utilizando diferentes niveles de fertilización orgánica de acuerdo al estado de resultados, se obtendrá mayor rendimiento en el TO donde se obtendrá una utilidad neta de \$76,056.84 para este tratamiento.

El análisis realizado nos arroja una utilidad neta de \$39,677.94 en el tratamiento con 0.5K de cachaza de caña como fertilizante orgánico en el cultivo de camote morado, resultando este tratamiento negativo en comparación con los demás niveles de fertilización.

La evaluación financiera de acuerdo a los FNE del proyecto de inversión para la utilización de diferentes tipos de fertilización en la producción de harina de camote morado, permite obtener en el tratamiento 0, una VAN de \$46,664.57, que es el beneficio una vez pasada la inversión; una TIR de 239% y una RBC de \$9.01, observando que el primer año es positivo por \$66, 215.76.

De acuerdo con los indicadores financieros indican que el tratamiento que arrojo mejores cifras fue en el TO donde se observa una VAN por -\$14,016.43, la TIR con 238% y el RBC de 9.01, esto se debió a que los costos fueron menores al no haber utilizado fertilizante orgánico, en este tratamiento.

## IX RECOMENDACIONES

Al término del proyecto se cree prudente realizar las siguientes recomendaciones:

Debido a que los indicadores económicos arrojan que el proyecto es viable, es factible ponerlo en ejecución.

Aprovechar los recursos del suelo rico en minerales propios para llevar acabo el cultivo de camote morado, sin necesidad de usar fertilizante orgánico.

Aprovechar los beneficios que puede ofrecer los derivados de la cosecha del tubérculo, así como también utilizar la harina como sustituto de alimentación para el ganado.

## X BIBLIOGRAFIA

- Aguilar V. A., De La Maza J. C. A 2002. Planeación Estratégica:tercera edición, programa editorial de apoyo a la docencia. Pag. 4.
- Association Of Official Agricultural Chemists (AOAC). 1990. Methods of analysis. 15th Edition. Washington, DC. pp. 20-44.
- Baca U. G. 2010. Evaluación de Proyectos: sexta edición, editorial: Mc. Graw-Hill. Pag. 27.
- Castillo, G. E. 1999. Uso de la leucaena: Una alternativa de alimentación proteica en el trópico. En: "Avances en Ganadería de Doble Propósito en el Trópico" (Alonso D.M.N y Livas C.F.). Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. FMVZ, UNAM. Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz. Tuxpam de Rodríguez Cano, Veracruz, pp. 103-125.
- Chamba H. L. 2012. Cultivo del camote para el mercado internacional. camote para el mercado internacional. <http://buenastareas.com/ensayo/cultivo-Del-camote/3780204.html>.
- Garrido M, L. 2006 Métodos de Análisis de Inversiones -TIR VAN <http://www.zonaeconomica.com/inversion/metodos>, (16-Junio-2012)
- Guajardo G. y Andrade N. 2008. Contabilidad Financiera: quinta edición, editorial Mc Graw-Hill. Pag. 45.
- <https://maps.google.com.mx/maps/ms?msa=0&msid=202223850225652970757.0004c2c612ef9321266>, (17-Junio-2012)
- Kinnear T. y Taylor J. 1998. Investigación de mercados: quinta edición, Editorial Mc Graw-Hill. Pag. 5.
- Klastorin T. 2005. Administración de proyectos: primera edición, editorial Alfaomega. Pag. 108.
- McDaniel C. y Gates R. 1999. Investigación de Mercados contemporánea: cuarta edición, editorial international Thompson. Pag. 88.

Mowen y Hansen. 1996. Administración de costos: editorial International Thompson. Pag. 44.

Muñante P. D. (2000). Formulación y Evaluación de Proyectos: primera edición, Programa de Obra Editorial 2000 de la Dirección General De Educación Tecnológica Agropecuaria. Pag. 91.

Rodríguez J.  
2012. [http://www.diariorespuesta.com.mx/enero2012/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17716:impulsan-cultivos-de-sorgo&catid=91:bacalar&Itemid=352](http://www.diariorespuesta.com.mx/enero2012/index.php?option=com_content&view=article&id=17716:impulsan-cultivos-de-sorgo&catid=91:bacalar&Itemid=352), (18-Junio-2012)

Roquel C. E. 2008. Diseño de una línea de producción para la elaboración de harina de camote (*Ipomoea batatas*). Tesis Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química. Universidad de San Carlos Guatemala. pp. 1-35.

Secretaría de Ganadería Agricultura y Pesca (SAGARPA). 2003. Evaluación de los programas de fomento ganadero de la Alianza para el Campo. Available at <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/ganind2.htm> (Junio 2010).

Secretaría de Desarrollo Rural e Indígena (SEDARI). 2011. Programas de Concurrencia en Coejercicio con SAGARPA. Chetumal Quintan Roo México. pp. 34-65.

Trueba I. y Colaboradores (1995). Formulación y evaluación de proyectos empresariales: editorial Mundi-Prensa. Pag. 152.

VermiOrganicos. 2012. Ficha técnica de la composta. Disponible en:

[www.VermiOrganicos.net](http://www.VermiOrganicos.net).

**XI ANEXOS**









