UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION AGROPECUARIA

Análisis de rentabilidad de una unidad de producción agrícola de maíz (Zea mays L.) bajo el sistema productivo tradicional (siembra con espeque)

Por

AQUILINO CHINO AYODORO

Trabajo de observación y estudio.

Presentado como Requisito Parcial Para Obtener el Titulo de:

Ingeniero Agrónomo Administrador

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo, 2011.

UNIVERSIDAD AUTONÓMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA

Análisis de rentabilidad de una unidad de producción agrícola de maíz (Zea mays L.) bajo el sistema productivo tradicional (siembra con espeque)

Trabajo de observación y estudio

Por:

AQUILINO CHINO AYODORO

Que somete a consideración de H. Jurado Examinador como Requisito parcial para obtener el Título de
Ingeniero Agrónomo Administrador

APROBADO POR
PRESIDENTE DEL JURADO

M.C. RUBEN CHAVEZ GUTIERREZ

ING. CARLOS RAMOS VELIS
Sinodal

DR. JOSE ESPINOZA VELAZQUEZ
Sinodal

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"

M.A.E. Tomas Everardo Alvarado Martínez

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México Marzo de 2011

DIV. CS. SOCIOECONÓMICAS
COORDINACION

i

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por haberme dado el privilegio de vivir, el valor, la fuerza y sobre todo la fe, para concluir con una meta más de mi vida, mi carrera profesional. Gracias te doy señor por ser mi guía y mi maestro ayudándome a tomar el mejor camino para desarrollarme como persona.

A MI ALMA TERRA MATER

Por haberme abierto las puertas y permitirme ser parte de ella, por contribuir a mi formación que hoy me brindan la posibilidad de forjar un futuro con mayores posibilidades de bienestar para mí y para los míos.

A TODOS AQUELLOS PROFESORES

Que me impartieron clases durante el transcurso de la carrera aportándome conocimientos, que me formaron como profesionista, los cuales me servirán para desempeñarme en el ámbito laboral.

AL M.C. RUBEN CHAVEZ GUTIERREZ

Por su paciencia, orientación y apoyo en la realización de este trabajo, con sus comentarios y sugerencias, por compartir sus conocimientos y por su confianza.

AL ING. CARLOS RAMOS VELIS

Por la orientación y apoyo, por compartir sus conocimientos los cuales ayudaron a desarrollar este trabajo y por ser tan buen amigo.

AL DR. JOSE ESPINOZA VELAZQUEZ

Gracias por su dedicación, sugerencias, colaboración en la revisión de este trabajo y por brindarme su confianza y amistad.

A todos mis queridos compañeros de la generación CX *de la carrera de Ing. Agrónomo Administrador de los cuales aprendí muchas cosas al igual que ellos de mí y los invito a que le sigamos echando ganas y continuemos con el espíritu que nos caracteriza.*

A mis amigos*, con los que compartí buenos y malos momentos.*

DEDICATORIAS

A MI MADRE

Sra. María Ayodoro Damián

Con todo cariño, por la confianza que deposito en mi, por su inmenso cariño, amor, comprensión y orientación en todo momento. Por sus sacrificios y sabios consejos que lograron forjar mi persona, sin su apoyo no hubiese sido posible la realización de mis estudios, gracias también por haberme inculcado valores como la constancia, responsabilidad y perseverancia, gracias por apoyarme, y que dios la bendiga y la cuide.

A MIS HERMANOS

Heriberto y Mauricio

Les dedico esta meta alcanzada, por su valioso apoyo que me han brindado en todo momento, por ser los mejores seres, y siempre están en mi mente, gracias hermanos los quiero.

A TODA MI FAMILIA

Les dedico este trabajo, que de una u otra forma me apoyaron y también fueron parte de mi formación en especial a mis abuelos y tíos, gracias.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS ..... **ii**

DEDICATORIAS ..... **iii**

INDICE DE CUADROS ..... **vi**

INDICE DE FIGURAS ..... **vii**

INTRODUCCIÓN **1**

I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **2**

1.1.- Antecedentes del cultivo de maíz 2

1.2.- Justificación 2

II.- OBJETIVOS **3**

2.1.- Objetivo general 3

2.2.- Objetivos específicos 3

III.- MARCO TEÓRICO **3**

3.1.- Importancia del maíz 3

3.2.- Origen del maíz 5

3.3.- Producción de maíz a nivel mundial 5

3.4.- Producción de maíz a nivel nacional 6

3.5.- Producción de maíz en el estado de Guerrero 8

3.6.- Importancia del análisis de rentabilidad 10

3.7.- Índice de Rentabilidad 10

3.8.- Indicadores de evaluación económica 11

3.8.1.- El Valor Presente Neto (VPN) 11

3.8.2.- La Relación Beneficio-Costo (R B/C) 12

3.8.3.- Tasa Interna de Retorno (TIR) 12

3.8.4.- Punto de equilibrio financiero 13

IV.- METODOLOGÍA **14**

V.- PLAN DE TRABAJO **15**

5.1.- Localización del área de estudio 15
5.2.- Sistema productivo del maíz 17
5.2.1.- Preparación del terreno 17
5.2.2.- Siembra 18
5.2.3.- Control de malas hiervas 18
5.2.4.- Fertilización 19
5.2.5.- Control de plagas y enfermedades 19
5.2.6.- Preparación para la cosecha o “dobla” 19
5.2.7.- Cosecha o pisca 19
5.3.- Costos de producción 19
5.4.- Ingreso promedio 21
5.5.- Análisis de rentabilidad 22
VI.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 22
6.2.- Análisis de los indicadores financieros 22
6.3.- Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA) 23
6.4.- Cálculo del Valor Presente Neto (VPN) 23
6.5.- Cálculo de la Relación Beneficio/Costo (B/C) 24
6.6.- Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) 24
6.7.- Cálculo del punto equilibrio 25
VII.- CONCLUSIONES 27
VIII.- RECOMENDACIONES 29
IX.- BIBLIOGRAFIA 30
X.- ANEXOS 32

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Producción nacional de maíz. 7

Cuadro 2.- Producción estatal. 8

Cuadro 3.-Rendimiento, Precio Medio Rural e Ingreso. 9

Cuadro 4.- Destinos de la producción de maíz en el estado. 10

Cuadro 5.- Estructura de costos de producción en la comunidad de Huamuchapa, para una hectárea de maíz (2008). 20

Cuadro 6.- Clasificación de los costos de producción. 21

Cuadro 7.- Ingresos por hectárea en la comunidad de Huamuchapa. 21

Cuadro 8.- Ingreso por hectárea en otros estados. 22

Cuadro 9.- Cálculo del valor presente neto proyectado a 10 años. 23

Cuadro 10.- Ingresos y egresos actualizados. 24

Cuadro 11.- Tasa Interna de Retorno (TIR). 25

Cuadro 12.- Punto de equilibrio/ha para el Año 1. 25

Cuadro 13.- Pérdidas y ganancias para el año 1. 26

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Producción mundial de los principales granos. 4

Figura 2.- Principales países productores. 5

Figura 3.- Producción de granos básicos en México. 6

Figura 4.- Principales estados productores. 7

Figura 5.-Croquis de Macro-localización. 16

Figura 6.- Croquis de micro-localización. 17

INTRODUCCIÓN

Las unidades de producción rural en la región de la Costa chica del Estado de Guerrero generan su propio empleo, aunado a esto la forma de ganarse la vida, este tipo de entes presentan desventajas en la interrelación con el mercado exterior, la transformación y el acceso a los insumos (físicos, financieros o de servicio), pero pueden llegar a ser competitivas en la producción, dicho aspecto se puede alcanzar con el hecho de llevar registros de las actividades realizadas así como de los ingresos y egresos, lo cual permitirá contar con elementos que coadyuven en el proceso de toma de decisiones y en cierta medida que permita romper con el paradigma que les impide el pleno desarrollo.

Este trabajo tiene como objetivo principal, determinar la Rentabilidad de la productividad de maíz en la comunidad de Huamuchapa, Gro. mediante un análisis técnico y financiero e identificar acciones operativas y estratégicas que permitan seguir con la actividad agrícola. Para cumplir con los objetivos de este estudio, se llevo a cabo trabajo de campo, así como la investigación bibliográfica pertinente.

El presente trabajo es resultado de un interés personal, por considerar la actividad económica familiar como una oportunidad de negocio viable y perdurable, con el propósito de demostrar a través de un enfoque técnico, si la actividad realizada es realmente rentable.

El estudio se estructura de seis apartados básicos. En el primero se presentan los antecedentes del cultivo y la justificación del estudio. En el segundo, se plantean los objetivos generales y específicos los cuales se derivaron de la justificación de presente trabajo. En el tercero se abordan los conceptos relacionados con la evaluación de empresas, iniciando con la importancia del grano en diferentes ámbitos, también se mencionan los indicadores que permitirán determinar la rentabilidad de la actividad.

En el cuarto apartado se describe la metodología utilizada para llevar a cabo el trabajo tanto de campo como de gabinete que permita cumplir con los objetivos planteados. En el quinto, se aborda la localización del área de estudio, así como el manejo que se le da al cultivo en la región en base a lo que se observó durante el estudio, terminando con la determinación de los costos de producción e ingreso que brinda la actividad calculado en base a una hectárea. En el sexto y último apartado se realiza el cálculo para la interpretación de los indicadores y con estos, determinar la rentabilidad de la actividad, posteriormente se presentan una serie de conclusiones y recomendaciones en base al análisis realizado.

Palabras clave: Maíz, temporal, sistema tradicional, rentabilidad, Guerrero.

I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.- Antecedentes del cultivo de maíz

El centro de origen y dispersión se ubica en el Municipio de Coxcatlán en el valle de Tehuacán, Estado de Puebla, en la denominada Mesa Central de México a 2.500 m sobre el nivel del mar. En este lugar el antropólogo norteamericano Richard Stockton MacNeish[1] encontró restos arqueológicos de plantas de maíz que, se estima, datan del 7.000 a. C. Teniendo en cuenta que ahí estuvo uno de los centros de las civilizaciones mesoamericanas, es lógico que el maíz constituyó para aquellos habitantes una fuente importante de alimento.

La palabra milpa, viene del náhuatl *milli* y significa sembradío o terreno dedicado principalmente al cultivo del maíz, aunque además se cultiva frijol, calabaza, chile y tomate. Estos cinco alimentos cubren los requerimientos nutricionales básicos para el ser humano. La milpa constituye el área de tierra de cultivo indispensable para el sostenimiento de miles de familias mexicanas. En cuanto a su aprovechamiento, todas las partes del maíz son utilizadas: el jugo de su caña verde se usa para preparar bebidas fermentadas; las hojas sirven para envolver tamales; los elotes se comen asados, hervidos, en esquites, sopas y otros guisos. Con el grano de un maíz especial, el cacahuacintle, se elaboran los distintos tipos de pozole típicos de Guerrero, Michoacán y Jalisco.

1.2.- Justificación

Al momento de incorporase a una actividad productiva, se hace con la finalidad de obtener un beneficio como puede ser económico, social, ambiental y ecológico, de lo contrario solo se estaría trabajando inútilmente. Desafortunadamente lo mencionado anteriormente, en la mayoría de las ocasiones es ignorado por los productores lo cual provoca que no haya crecimiento en el negocio y que mucho menos se expanda. En base a lo anterior nace la idea de este trabajo que consiste en evaluar qué tan rentable es la actividad productiva que se ha practicado por más de nueve décadas en la comunidad de Huamuchapa, para lo cual se tomará en cuenta todos los desembolsos hechos por el productor desde la siembra hasta la cosecha; y en base a esto formular conclusiones y recomendaciones que ayuden a tomar decisiones en cuanto a esta actividad productiva.

[1] **Richard Stockton MacNeish** (29 de abril de 1918–16 de enero del 2001), conocido como "Scotty", fue un arqueólogo estadounidense. Su trabajo de campo revolucionó la comprensión que se tenía sobre la agricultura precolombina en el Nuevo Mundo.

II.- OBJETIVOS

2.1.- Objetivo general

Determinar la rentabilidad financiera del cultivo de maíz (Zea mays L.) de temporal ciclo P-V en la comunidad de Huamuchapa, Municipio de Tecoanapa, Guerrero bajo la tecnología TFC[2], para brindar a los productores que trabajen en condiciones similares un modelo de referencia para la evaluación de su actividad productiva.

2.2.- Objetivos específicos

- ✓ Identificar la situación de la producción de maíz en la comunidad y analizar el proceso de producción bajo la tecnología TFC.
- ✓ Determinar los costos e ingresos para el cálculo de la rentabilidad en base a una hectárea.
- ✓ Determinar los elementos generales de la rentabilidad así como los indicadores necesarios para su medición.
- ✓ Divulgar a los productores de maíz de la localidad que trabajen en condiciones similares una referencia para la evaluación de la actividad.

III.- MARCO TEÓRICO

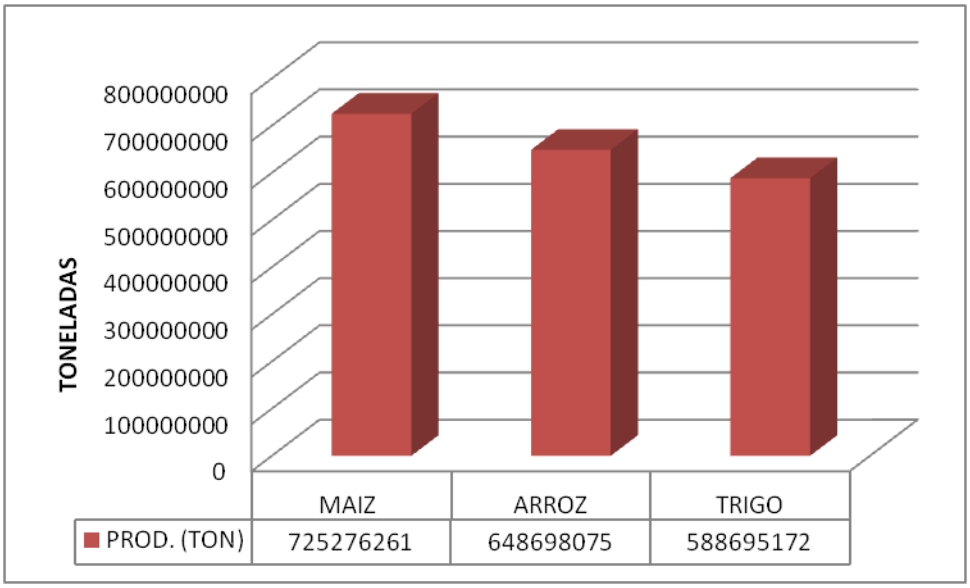
3.1.- Importancia del maíz

A nivel mundial el maíz viene siendo el tercer cultivo en importancia con base a su volumen de producción, después del trigo y el arroz; se estima que para el año 2020 su demanda mundial se incrementará en aproximadamente un 50% por lo que se podría colocar, como el principal grano producido en todo el mundo (FAOSTAD,2009).

De acuerdo a información de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) en lo que refiere a volumen producido, el maíz ocupa el primer lugar, enseguida el arroz y por último el trigo como se muestra en la siguiente figura.

[2] TCF -Temporal, con fertilizante y semilla criolla, Tecnologías disponibles SAGARPA.

Figura 1.- Producción mundial de los principales granos.



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO, 2008.

Como se puede observar en la Figura 1, el maíz es el grano mas producido a nivel mundial con 725´276´261 t, pues tiene usos muy variados principalmente en la alimentación tanto humana como animal y últimamente en la producción de biodiesel provocando un aumento de la demanda.

México es el tercer país a nivel mundial con el mayor volumen de importación de Maíz, a consecuencia del déficit registrado en la oferta nacional. Si bien este grano cumple con el rango estimado para el Índice de Seguridad Alimentaria de la FAO del 75%, el crecimiento promedio anual de las importaciones (6%) ha sido más acelerado que el de la producción (4.9%), por lo que el índice se podría ver afectado en el futuro (Financiera rural con datos del SIAP, 2009).

Para el caso de México se derivan tres principales exigencias las cuales se plantean a continuación: La primera exigencia ha sido sin duda la necesidad de abastecer a la creciente población mexicana que pasó de 97.5 millones de personas en 2000 a 112 millones en el 2010, lo cual nos indica una TMCA (Tasa Media de Crecimiento Anual) de 1.55%. Esto obliga a incrementar la producción doméstica y a aumentar las importaciones para cubrir el déficit que se va creando. Una segunda exigencia, surgida de las importantes reformas del período, es la necesidad de alcanzar competitividad en la producción primaria, esto por la apertura comercial lo cual trae como consecuencia la invasión del mercado con maíz importado. Una tercera exigencia se deriva de la liberación del mercado interno que ha permitido utilizar el maíz como alimento para el ganado y la producción de combustibles (etanol).

3.2.- Origen del maíz

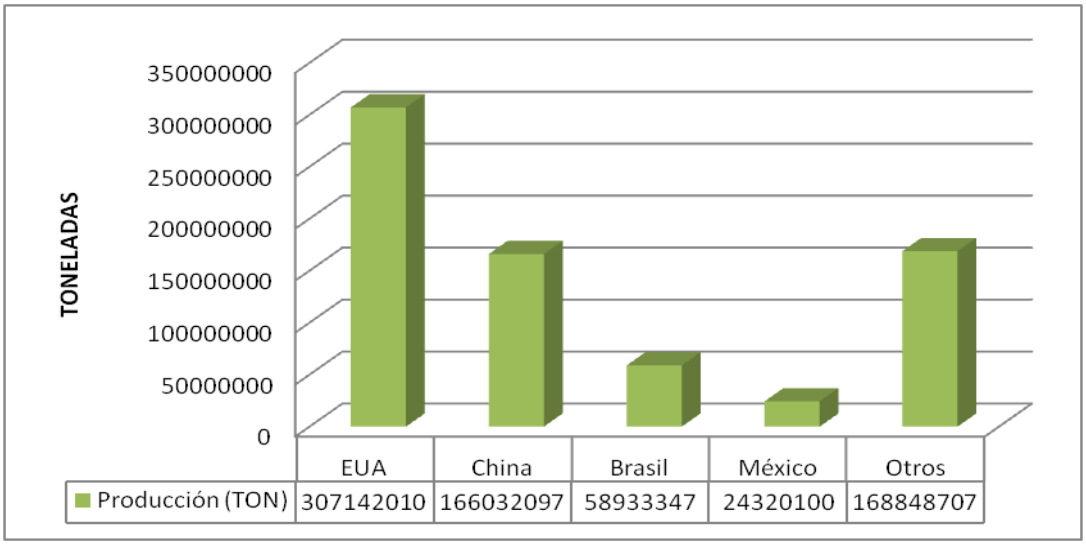
México es un país megabiodiverso, multicultural y centro de origen de la domesticación y diversificación genética de 15.4% de todas las especies que constituyen el Sistema Alimentario Mundial; esto se debe a la persistencia de los sistemas agrícolas tradicionales, en donde se cultiva germoplasma nativo, principalmente en el territorio de pueblos indígenas y comunidades campesinas (Boege, 2009).

Sin embargo existe suficiente evidencia que indica que México es el centro de origen, domesticación y dispersión del maíz específicamente el Municipio de Coxcatlán en el valle de Tehucán, Estado de Puebla, en la denominada Mesa Central de México a 2.500 m sobre el nivel del mar. En este lugar el antropólogo norteamericano Richard Stockton MacNeish encontró restos arqueológicos de plantas de maíz que, se estima, datan del 7.000 a. C.; y que las migraciones humanas lo llevaron a Sudamérica, en donde tuvo lugar el centro secundario, hace cinco mil años. De México se disperso hacia el norte del continente y posteriormente hacia Europa y Asia (Reyes, 1990).

3.3.- Producción de maíz a nivel mundial

Los principales países productores en orden de importancia son: EUA, China, Brasil, quedando México en el cuarto lugar y el volumen sobrante se distribuye en el resto del mundo. Es necesario resaltar que el volumen producido en México representa el 3.35% de la producción mundial siendo EUA el principal productor de este grano con el 42.5% (FAO, 2008).

Figura 2.- Principales países productores.



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO, 2008.

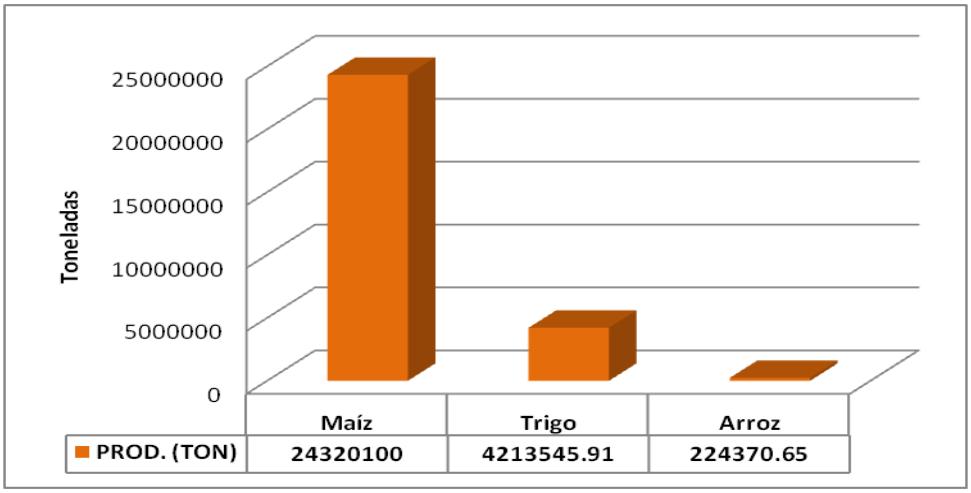
3.4.- Producción de maíz a nivel nacional

En México el maíz representa la actividad agrícola económicamente más importante, ya que se siembra extensivamente a lo largo y ancho de todo el territorio mexicano, abarcando zonas de riego y de temporal, con mayor predominio de estas últimas. Hoy día se cultiva en la mitad de suelo agrícola de México, lo que equivale a diez millones de hectáreas, con una producción de más de 35 millones de toneladas cuyo valor ya cosechada es de 58 mil millones de dólares, esto es, el equivalente a 30.2% de los ingresos de la agricultura mexicana, sin embargo estas cifras se refieren a la agricultura comercial y no la de subsistencia donde se encuentran casi dos millones de campesinos indígenas (Boege, 2009.)

En nuestro país el cultivo de maíz ocupa el segundo lugar en lo que se refiere a volumen con una producción de 24320100 toneladas, el primer lugar lo ocupa la caña de azúcar (FAO, 2008).

Sin embargo al contrastar la producción de los tres principales granos a nivel nacional en orden de importancia queda de la siguiente manera el principal es el maíz con el volumen ya mencionado, seguido del trigo y por último el arroz (Fig. 3).

Figura 3.- Producción de granos básicos en México.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2008.

Según datos de OEIDURS (Órgano especializado en información y estadística rural vinculado a la SDR del estado de Jalisco y la SAGARPA) para el año 2008, el estado de Sinaloa ocupó el primer lugar en la producción nacional de maíz al producir 5.36 millones t, lo que representa el 22% de la producción nacional El estado de Jalisco es el segundo mayor productor de maíz, con un total de 3.20 millones, el Estado de México está en tercer lugar con una

producción de 1.90 millones, y en seguida los estados de Chiapas, Michoacán, Guanajuato, Guerrero, Veracruz, y Puebla con los volúmenes de producción respectivos (Cuadro 1).

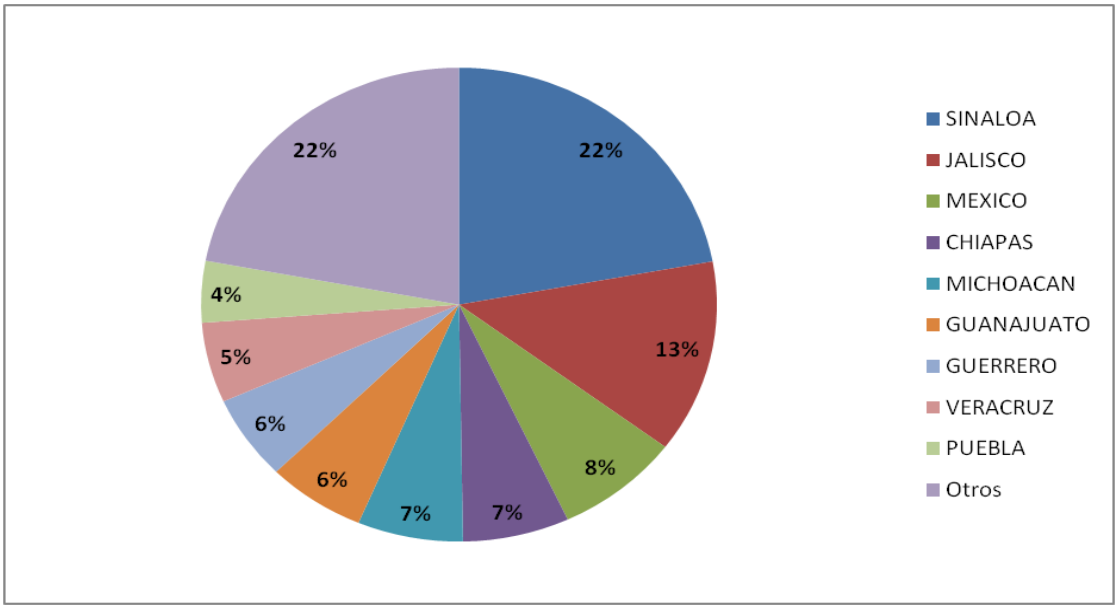
Cuadro 1.- Producción nacional de maíz.

UBICACIÓN	PRODUCCIÓN (t)
SINALOA	5,368,861.92
JALISCO	3,205,017.05
MEXICO	1,902,018.58
CHIAPAS	1,625,349.87
MICHOACAN	1,608,916.07
GUANAJUATO	1,499,194.28
GUERRERO	1,403,046.22
VERACRUZ	1,330,344.55
PUEBLA	1,020,642.12
Otros	5356709.34
TOTAL	**24,320,100.00**

Fuente: Elaboración propia con los datos de OEIDRUS, 2008.

En la siguiente gráfica se muestra que el estado de Guerrero se encuentra ocupando el séptimo lugar con una producción de 1.40 millones de t, lo cual representa el 6% de la producción nacional.

Figura 4.- Principales estados productores.



Fuente: Elaboración propia con datos de OEIDRUS, 2008.

Cabe resaltar que el 56.6% de la producción nacional se cosecha bajo el régimen de temporal de esta parte el 53.2% pertenece al ciclo P-V y el 3.4 pertenece al régimen de O-I (Financiera Rural-FIRA-USDA, 2008).

3.5.- Producción de maíz en el estado de Guerrero

En el estado de Guerrero el maíz es el cultivo que cubre la mayor parte de las tierras cultivables (474,865 ha. = 7.4% de la superficie Estatal), se considera como un producto agrícola de suma importancia en el Estado, la pauta de consumo es distinta de la de otros estados incluyendo en las mismas regiones de Guerrero, ya que alrededor del 80% de todo el maíz se utiliza directamente como autoconsumo humano y animal.

La producción total estatal para el año 2008 ciclo Primavera-Verano se encuentra en 1,403,046.22 t. La región que registró la mayor producción fue la de Tierra caliente con un total de 317,701.76 t, seguido por la región Costa chica con 315,380.74 t, aportando entre estas dos regiones el 45.12% de la producción estatal (SEDER Guerrero, 2008).

Cuadro 2.- Producción estatal.

REGIÓN	PRODUCCIÓN (t)
Tierra caliente	317,701.76
Costa chica	315,380.74
Centro	239,428.59
Norte	198,304.84
Costa grande	172,854.34
Montaña	87,552.70
Acapulco	71,823.24
TOTAL	**1,403,046.22**

Fuente: Elaboración propia con los datos de OEIDRUS, 2008.

En cuanto al rendimiento en el cuadro 3 se muestra este parámetro clasificado en regiones y se aprecia que el rendimiento promedio del Estado es de 2.81 ton/ha, en donde el más alto corresponde a la región Tierra caliente con 4.30 ton/ha, seguido de la Costa chica con 3.10 ton/ha, mientras que el más bajo se registro en la región de la Montaña con 1.58 ton/ha. Con respecto al precio por tonelada de maíz, en el estado el promedio es de \$2,931.02 t^{-1}, en donde la región de Costa Grande tiene en promedio el mejor precio por tonelada con \$3,562.50 y el más bajo se registro en la Costa Chica con \$2,499.24 por tonelada (SEDER Guerrero,2008).

Cuadro 3.-Rendimiento, Precio Medio Rural e Ingreso.

Región	Rendimiento (t/ha)	PMR ($/t)	Ingreso/ha promedio/regiones
Tierra caliente	4.30	2633.49	11324.00
Costa chica	3.10	2499.24	7747.64
Acapulco	2.84	2500.00	7100.00
Norte	2.83	2909.13	8232.84
Centro	2.75	2893.50	7957.13
Costa grande	2.28	3562.50	8122.50
Montaña	1.58	3519.30	5560.50
Promedio	**2.81**	**2931.02**	**8236.17**

Fuente: Elaboración propia con los datos de OEIDRUS, 2008.

Como se observa las regiones que presentan un rendimiento promedio más bajo son la costa grande y la montaña, sin embargo si comparamos los Precios Medios Rurales, la costa chica tiene el más bajo donde se localiza la localidad de Huamuchapa perteneciente al municipio de Tecoanapa que es el objeto de estudio.

Y al comparar los ingresos promedio por hectárea se puede apreciar que la región de Tierra caliente esta en primer lugar, seguido por la región Norte, ubicándose la región Costa chica en quinto lugar después de la región Centro.

En el cuadro 4 se aprecia cómo el consumo familiar promedio de maíz varía de acuerdo a la región, debido principalmente a dos factores, primero, a los bajos rendimientos, lo cual hace que la proporción destinada para consumo familiar sea mayor, comparada con las regiones donde hay mayores rendimientos, como es el caso de la Montaña y Norte, la primera con un consumo familiar que representa el 77.6%, mientras que los productores de Norte destinan el 30.57% para satisfacer esta necesidad, en segundo lugar, la marginación de las regiones y falta de empleo, trae consigo la falta de un ingreso seguro, en la medida en que estos dos aspectos sean más graves; la única fuente de sostén familiar es la tierra por lo que cobra mayor importancia, pues de ésta se obtendrá el sostén alimenticio y la fuente de empleo e ingreso. El consumo animal en algunas regiones es proporcional al volumen de venta como son en las regiones de la Montaña, Centro, Acapulco y para el caso de la Costa chica es la mitad de lo que se destina para la venta (SEDER Guerrero, 2008).

Cuadro 4.- Destinos de la producción de maíz en el estado.

Región	Consumo familiar	Venta	Consumo animal
Acapulco	53.61	22.87	25.66
Costa chica	58.75	26.87	13.46
Costa grande	45.42	29.13	38.8
Centro	69.32	16.40	15.02
Norte	30.57	26.78	42.68
Montaña	77.67	12.05	10.08
Tierra caliente	39.93	25.98	33.89

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA, 2008.

El 80% de los productores siembran el maíz combinándolo con otros cultivos como la calabaza, frijol, Jamaica, entre otros, Este hecho permite verificar la importancia de este cultivo en la alimentación y sostén de las familias que integran el estado (SEDER Guerrero, 2008).

3.6.- Importancia del análisis de rentabilidad

Para nadie es noticia que las empresas o negocios tienen que obtener una rentabilidad adecuada que permita financiar sus operaciones de corto, mediano y largo plazo, así como recompensar a los dueños y porqué no, a los empleados. La rentabilidad puede afectarse por decisiones qué se toman tanto en la parte comercial (generación de ingresos) como en la parte más operativa (generación de costos). Por lo tanto, contar con un modelo o un sistema de información de la rentabilidad pasa a ser una obligación para cualquier negocio (Arozena, 2010).

La importancia del análisis de la rentabilidad parte de la multiplicidad de objetivos a que se enfrenta un negocio o empresa, unos basados en la rentabilidad o beneficio, otros en el crecimiento y la estabilidad, por lo que en todo análisis el centro de la discusión tiende a situarse en la polaridad entre rentabilidad y seguridad o solvencia como variables fundamentales de toda actividad productiva o económica (García, *et al*. 2009).

3.7.- Índice de Rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad se centran en los beneficios de la empresa. Por supuesto, se espera que las grandes empresas generen más beneficio que las pequeñas, por lo que para facilitar la comparación entre empresas, los beneficios totales se expresan por cada peso invertido. Por ejemplo, los dueños quieren saber cuánto beneficio se ha generado por cada peso que se ha invertido (Brealey, *et al.* 2007).

3.8.- Indicadores de evaluación económica

Los indicadores para la evaluación económica son conceptos valorizados los cuales expresan el rendimiento económico de una inversión y en base a estos se pueden tomar decisiones como por ejemplo aceptar o rechazar la realización de dicha inversión o en su caso evaluar la rentabilidad de esta (Baca, 2001).

Los indicadores más utilizados son aquellos que consideran el valor del dinero en el tiempo, como sigue:

I. El valor actual neto (VAN).

II. La relación beneficio costo (R B/C).

III. La tasa interna de retorno (TIR).

3.8.1.- El Valor Presente Neto (VPN)

Este indicador considera el valor del dinero a través del tiempo y representa la utilidad que tiene el inversionista a valores actuales después de haber recuperado la inversión, pagando los gastos financieros y la rentabilidad exigida; mide los resultados obtenidos por el negocio o proyecto al valor presente del periodo en que se hace la evaluación (Valbuena, 2006).

En otras palabras, es la diferencia numérica entre el valor actualizado de los beneficios y el valor actualizado de los costos a una tasa de actualización determinada, cuando la diferencia numérica es positiva la inversión es recomendable, y se calcula con la siguiente fórmula:

Donde:

- ✓ V_t: Flujo de caja en cada periodo t
- ✓ I_0: Inversión inicial.
- ✓ n: Número de años.
- ✓ K: Factor de actualización.

En términos generales, el VPN representa la ganancia adicional actualizada que genera el negocio o proyecto por encima de la tasa de descuento (Sapag, 2003).

3.8.2.- La Relación Beneficio-Costo (R B/C)

Se obtiene de dividir el valor actualizado de la corriente de ingresos entre el valor actualizado de egresos, a una tasa de actualización previamente determinada (Sapag, 2003).

Es decir, se considera como el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios entre el valor actualizado de los costos, a una tasa de actualización dada. Cuando la relación es menor de uno, el proyecto no es recomendable.

La fórmula para obtener la relación beneficio-costo es:

Tomando en cuenta el criterio formal de selección de los proyectos de inversión basados en este indicador, se aceptará el proyecto o se catalogará como rentable si el resultado es mayor a uno.

Si el resultado es mayor a 1 indica que en la unidad de producción se está recuperando la inversión hecha y adicionalmente se está obteniendo un margen de utilidad, pero si por el contrario el resultado es menor a 1 entonces la unidad de producción está incurriendo en perdidas y la actividad no cubre las expectativas de rentabilidad.

3.8.3.- Tasa Interna de Retorno (TIR)

Esta representa la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión. De tal manera que el saldo al final de la vida útil del proyecto es cero (VPN es igual a cero).

Valbuena (2006) y Baca (2002) proponen que la tasa interna de retorno (TIR), es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto (VPN) sea igual a cero. Se hace esta afirmación porque suponen que el dinero ganado año con año se reinvierte en su totalidad y se calcula mediante la siguiente fórmula:

Donde:

- r1= Tasa de actualización 1.
- r2= Tasa de actualización 2.
- VAN1= Valor actual neto dado con la tasa 1.
- VAN2= Valor actual neto dado con la tasa 2.

La TIR expresa la tasa de interés real máxima que podría pagar un proyecto por los recursos monetarios utilizados, una vez recuperados los costos de inversión y operación (Sapag, 2003).

El criterio formal de selección a través de este indicador es aceptar todos los proyectos cuya TIR sea igual o mayor a la tasa de actualización seleccionada.

3.8.4.- Punto de equilibrio financiero

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y variables. Esto no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, si no que sólo es una importante referencia que debe tomarse en cuanta para no operar aun teniendo perdidas.

En otros términos se considera como la situación a la que se llega cuando los ingresos totales son iguales a los costos totales, obteniéndose esta situación a cierta escala de producción llamada “escala optima de producción” la cual es el nivel donde no se generan beneficios pero tampoco pérdidas.

Esta escala se puede calcular para determinar ya sea las unidades producidas o en ingreso total, para este caso se calculara también en hectáreas a producir lo cual puede llevarse a cabo mediante las siguientes formulas:

Punto de equilibrio en ingresos

Hasta aquí, se ha plasmado la fórmula para el cálculo del punto de equilibrio en términos de unidades físicas. También se puede calcular en unidades monetarias. Esta manera de calcularlo es la recomendada cuando la actividad no es identificable en unidades o cuando hay varios bienes o productos.

Donde:

- **I=** Ingresos.
- **CF=** Costos fijos.
- **CV=** Costos variables.
- **IT=** Ingresos totales.

Punto de equilibrio en unidades (Kg)

$$\frac{\qquad}{\qquad}$$

Donde:

- ✓ **Q=** Cantidad de unidades.
- ✓ **CFT=** Costo fijo total.
- ✓ **PV=** Precio de venta.
- ✓ **CVu=** Costo variable unitario.

Punto de equilibrio en Hectáreas

$$\frac{\qquad}{\qquad}$$

Donde:

- ➢ CF= Costo fijo.
- ➢ Ing.Ha= Ingreso por hectárea.
- ➢ CV.Ha= Costo variable por hectárea.

IV.- METODOLOGÍA

Con la finalidad de aplicar la metodología más adecuada al caso de estudio, se considero fundamental un análisis rápido de ésta actividad agrícola generando algunas preguntas como sigue: ¿En que se fundamenta el agricultor para tomar decisiones con respecto a su actividad?, ¿Lleva a cabo un registro de las operaciones?, ¿Qué tanto gasta?, ¿Cuánto es lo que remunera esta actividad?, ¿Es rentable?.

Las cuestiones anteriores se consideraron como un camino a seguir para determinar qué hacer para abordar de la mejor manera este trabajo de investigación, por lo que se determinó que para esto se necesitaba información básica de la unidad de producción, pero a la vez también información teórica; en conjunto, ambas permitirían concluir satisfactoriamente la investigación. Por lo anterior, el presente trabajo se realizó en tres etapas, en la primera se optó por la recolección de información de campo, la segunda consistió en la recopilación de información teórica que permita la interpretación de los resultados y por último el trabajo de gabinete el cual consistió en conjuntar la práctica y la teoría, concentrándolo en un documento adecuadamente escrito.

Para llevar a cabo la primera etapa fue formulado un cuestionario, el cual fue aplicado a los productores sujetos de estudio (Anexo 1). La técnica consistió en la aplicación de dichos cuestionarios los cuales estaban compuestos por áreas como son la situación económica; de esta parte sobresalían los aspectos de costos de producción, conformados por materia prima, mano de obra y gastos indirectos de producción, la rentabilidad del cultivo, así como precios de venta del producto.

Durante el tiempo que el autor de este trabajo permaneció en el área de estudio tuvo la oportunidad de visitar y formar parte activa de las tareas que en el lugar de estudio se realizaban, esto permitió obtener información acerca del manejo de este cultivo, como son las formas y técnicas de siembra, aplicación de productos químicos para combatir plagas y enfermedades, la aplicación de fertilizantes, la densidad de población-maíz por ha, la preparación del cultivo para la cosecha, las técnicas de cosecha, entre otras. Lo anterior permitió una amplia y enriquecedora información que resulto de gran valor para realizar el presente trabajo.

V.-PLAN DE TRABAJO

5.1.- Localización del área de estudio

El municipio de Tecoanapa es uno de los 15 Municipios que conforman la Región de la Costa Chica del estado de Guerrero y se encuentra ubicado al Sureste del Estado entre los paralelos 16º 48’ y 17º 11’de latitud Norte y los meridianos 99º 09’ y 99º 11’ de longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich.

Sus colindancias municipales son: al Norte, con los municipios de Juan R. Escudero, Quechultenango y Ayutla de los libres; al Sur, con los Municipios de Ayutla de los libres, Florencio Villarreal y San Marcos; al Este con el Municipio de Ayutla de los libres; Oeste, con los Municipios de San Marcos y Juan R. Escudero. Cuenta con una extensión territorial de 776.9 Km^2 y con una población de 43,128 habitantes (INEGI Geo-estadístico 2008).

Figura 5.-Croquis de Macro-localización.



El área de estudio está ubicada en la comunidad de Huamuchapa, la cual tiene una altitud de 710 msnm; el clima, de acuerdo a la clasificación climática de Koopen, modificado por Enriqueta García, es A(w2), Cálido subhumedo con lluvias en verano (Abril-Octubre), la precipitación media anual oscila entre los 1600 mm y una temperatura media anual de 31°C.

La vía de acceso se encuentra por la carretera federal número 95 y por la autopista México-Acapulco, mejor conocida como la autopista del sol; de esta última, se debe de tomar la desviación que se encuentra en el municipio de Juan R. Escudero (Tierra colorada), la cual se dirige al sureste del estado por la carretera Tierra colorada-Ayutla hasta el entronque que se localiza antes de llegar al municipio de Tecoanapa, en el poblado del Pericón, éste con orientación hacia el sur, pasando por el poblado de las Animas hasta la comunidad de Huamuchapa.

Figura 6.- Croquis de micro-localización.



5.2.- Sistema productivo del maíz

5.2.1.- Preparación del terreno

La preparación del terreno se considera como el paso previo a la siembra. En este caso se realiza en los meses de Abril-Mayo el cual es un sistema de labranza de conservación (labranza cero), que se caracteriza por la siembra de cultivos en presencia de los residuos de cosecha del ciclo anterior o lo que queda de él, sin disturbar o roturar el suelo. Esta actividad se realiza en los meses de abril a mayo.

Sin embargo la labranza cero no es una buena alternativa de manejo para los sistemas de producción donde se cultiva maíz y luego se introduce el ganado a pastar sobro los rastrojos (tallos, hojas, etc.), como es el caso de la comunidad de Huamuchapa debido a que se da origen a una compactación excesiva del suelo; por otro lado, los terrenos tienen una pendiente pronunciada y después de que el animal pisa el suelo rompe la superficie; esto facilita la erosión por parte del agua. Otra actividad pre-siembra es el “rastrojeo”, el cual consiste en el chapoleo o corte a machete de lo que queda (maleza, residuos de cultivo) después de meter el ganado.

5.2.2.- Siembra

El periodo de siembra apropiado se da, por lo general, al comenzar las primeras lluvias, las cuales pueden presentarse en el periodo que va desde mayo hasta julio (ciclo Primavera-Verano). El tiempo caliente favorece la rápida germinación y un desarrollo acelerado de las plantitas.

La selección de la semilla se hace un mes antes de la siembra, seleccionando las mazorcas más vigorosas de las cuales se desechan los granos ubicados 2 a 3 cm del ápice de esta y utilizando todos los demás, el grano destinado para la siembra no recibe ningún tipo de tratamiento.

La cantidad de semilla criolla utilizada por hectárea suele ser de 20 a 25 kg, en surcos de 70 a 80 cm de distancia entre ellos y de 40 a 50 cm entre matas, con dos a tres semillas por mata, lo cual arroja como resultado una densidad de 25 mil a 35 mil plantas ha^{-1}.

La siembra se realiza en los meses de Mayo a Junio; esta labor se realiza con una herramienta llamada barreta o coa. Como se mencionó anteriormente, los terrenos tienen pendientes pronunciadas por lo que se trazan los surcos de plantas en contorno (en sentido contrario a la pendiente) para evitar el arrastre de la semilla y del suelo.

Las plagas que se presentan es esta etapa son los pájaros, los cuales sacan la semilla; para controlarlos se utiliza los espanta pájaros, los cuales simulan la presencia de una persona evitando que la plaga actué. Otra de las plagas es la gallina ciega *(Phyllophaga sp.)* y la hormiga arriera *(Acromyrmex spp)*; la primera ataca la plántula de maíz inmediatamente después de nacer y la segunda destroza la semilla impidiendo su germinación. Es necesario mencionar que ninguna de las plagas antes mencionada es de importancia económica.

5.2.3.- Control de malas hiervas

El control se realiza de forma química (herbicidas); esta actividad se lleva a cabo dos veces durante todo el ciclo del cultivo, el primero se realiza antes de que salga la planta de maíz, con el producto denominados Faena (herbicida pre-emergente) aplicándolo con aspersores de mochila de forma uniforme sobre la superficie. El segundo control se lleva a cabo a los 30 a 45 días después de la siembra con el herbicida llamado Gramoxone (post-emergente) teniendo cuidado de no asperjar sobre la planta; ambos productos se aplican en dosis de 3 a 4 litros por hectárea.

5.2.4.- Fertilización

La fertilización suele hacerse en dos ocasiones; esta actividad se realiza al boleo, por lo regular después de haber llovido para que el suelo se encuentre húmedo y el fertilizante se filtre hacia el sistema radicular de la planta y ésta pueda aprovecharlo. Para esto se emplean diferentes fertilizantes como son Sulfamin 45, Urea, DAP entre otros, en cantidades de 250 a 300 kg ha^{-1}.

5.2.5.- Control de plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades en este cultivo no son frecuentes por lo que no se realiza control alguno, pues no originan pérdidas económicas cuantiosas.

Algunas de las plagas que se presentan de manera esporádica son el Gusano cogollero *(Espodoptera Fugiperda)*, Gusano elotero *(Heliotis Zea)*, Gallina ciega *(Phyllophaga sp)*, Hormiga arriera *(Acromyrmex spp)*, Pajaros, Gusano de alambre *(Agriotis sp)*, entre otras. En cuanto a enfermedades se encuentran: Podredumbre radicular *(Rhizoctonia bataticola)*, Mildiu del maíz *(Sclerospora sp)*, Virus del enanismo, el Huitlacoche *(Ustilago maydis),* entre otras.

5.2.6.- Preparación para la cosecha o “dobla”

Una vez que la planta alcanza la madurez fisiológica por lo regular en los meses de Septiembre a Noviembre, el agricultor se prepara para la cosecha, para lo cual realiza una actividad llamada “dobla”, ésta consiste en quebrar la planta de maíz de la parte de los entrenudos inmediatamente debajo de la mazorca, esto se hace con varios propósitos como son el de disminuir el contenido de humedad de la mazorca, evitar daños por pájaros y roedores, evitar que el agua de lluvia penetre al interior de la mazorca y dañe el grano.

5.2.7.- Cosecha o pisca

Después que transcurrieron alrededor de quince días de haber doblado la planta, se procede a la corta de la mazorca o pisca; esta actividad se realiza de forma manual en los meses de Octubre a Diciembre.

5.3.- Costos de producción

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto (FAO, 2009).

Para este caso, los costos de operación son todos aquellos en que incurre la empresa o unidad de producción para poder realizar sus procesos productivos y obtener el producto o productos de interés. Incluye tanto los costos de

producción propiamente dichos así como aquellos asociados al proceso de comercialización (INCA rural, 2008).

Cuadro 5.- Estructura de costos de producción en la comunidad de Huamuchapa, para una hectárea de maíz (2008).

ACTIVIDAD	UNIDAD	UNIDADES/ha	COSTO/UNIDAD	COSTO/ha
1.- PREPARACION DEL TERREO				
Limpia de terrenos	Jornal	5	70.00	350.00
2.- SIEMBRA				
Semilla	Kg	25	20.00	500.00
Siembra	Jornal	4	70.00	280.00
3.- FERTILIZACIÓN				
Adquisición de fertilizantes	Kg	550	2.80	1,540.00
Aplicación de fertilizantes (2)	Jornal	5	70.00	350.00
4.- CONTROL DE MALAS HIERVAS				
Adquisición de herbicidas				
Faena	Litros	3	120.00	360.00
Gramoxone	Litros	4	75.00	300.00
Aplicación de herbicidas (2)	Jornal	7	70.00	490.00
5.- PREPARACION PRECOSECHA				
Dobla	Jornal	5	70.00	350.00
6.- COSECHA Ó PISCA				
Pisca	Jornal	8	70.00	560.00
7.- ACARREO				
Unidades animal	UA	15	70.00	1,050.00
Jornales	Jornales	10	70.00	700.00
8.- OTROS GASTOS				
Alimentos	Jornal	44	40.00	1,760.00
COSTO TOTAL				**8,590.00**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los productores.

Sin embargo, con el propósito de poder calcular el punto de equilibrio, los costos serán agrupados en dos categorías, los costos fijos y los costos variables.

Los costos fijos, son aquellos independientes del volumen de producción; en el caso de los costos variables son los que tienen una variación en la misma proporción que lo hacen los volúmenes de producción.

Cuadro 6.- Clasificación de los costos de producción.

TIPO DE COSTO	COSTO/ha
COSTOS VARIABLES	
✓ Cosecha	560.00
✓ Acarreo	1750.00
✓ Otros gastos	720.00
SUBTOTAL	**3030.00**
COSTOS FIJOS	
✓ Preparación del terreno	350.00
✓ Siembra	780.00
✓ Fertilización	1,890.00
✓ Agroquímicos	1,150.00
✓ Preparación pre-cosecha	350.00
✓ Otros gastos	1,040.00
SUBTOTAL	**5,560.00**
TOTAL	**8,590.00**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los productores.

5.4.- Ingreso promedio

Los ingresos están constituidos por los volúmenes de venta de productos, subproductos, servicios y otros ingresos multiplicados por sus respectivos precios (INCA rural, 2008).

Para el caso de estudio sólo se obtienen ingresos por venta de producto, y se calculó utilizando el volumen de producción por el precio promedio de venta menos los costos de producción.

Cuadro 7.- Ingresos por hectárea en la comunidad de Huamuchapa.

Producción promedio (Kg/ha)	2,025.00
Precio promedio de venta ($/Kg)	4.50
Ingresos por venta	9,112.50
Costo de producción	8,590.00
Ingreso neto	**522.50**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los productores.

Como resultado, se observa que se tiene un ingreso muy bajo por hectárea el cual oscila en los $522.5, al contrastar esta cantidad con los ingresos de otros estados como se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8.- Ingreso por hectárea en otros estados.

Estado	Utilidad $/Ha
Campeche	1733.00
Chiapas	1110.00
Chihuahua	1666.00
Guanajuato	3546.00
Jalisco	2235.00
Tamaulipas	988.00
Sinaloa	1516.00

Fuente: FIRA, 2009.

Al comparar los datos de esta información y los obtenidos para el caso de la comunidad de Huamuchapa, se observa que el ingreso aquí es demasiado bajo, sin embargo, esta actividad productiva es fundamental para las comunidades ya que es fuente de alimentación tanto humana como animal y fuente de ingreso en menor proporción.

5.5.- Análisis de rentabilidad

Para la realización del análisis de rentabilidad se calcularon los indicadores económicos a partir de los ingresos y egresos obtenidos o proyectados durante un periodo de diez años. Estos indicadores permiten observar el grado de utilidad o ganancia que el cultivo genera, los cuales se abordarán en el siguiente apartado.

VI.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

6.2.- Análisis de los indicadores financieros

Tomando como referencia los conceptos mencionados y desarrollados anteriormente, en este apartado se presentarán los indicadores de la rentabilidad para la producción de maíz en la región de la Costa chica del estado de Guerrero, específicamente en la comunidad de Huamucha, Municipio de Tecoanapa.

La importancia de este apartado radica en la obtención de indicadores que permitirán, como su nombre lo indica, conocer hasta qué punto la actividad productiva bajo estudio es rentable.

6.3.- Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA)

Para realizar la evaluación, se considerará como costo del dinero la tasa de descuento mediante la cual se hará la actualización de los flujos, también llamada Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA), para le realización del desembolso inicial. En este caso se toma como TREMA el costo del dinero en el sistema Mexicano, que es equivalente al calculado a partir de un promedio ponderado de las tasas de interés a 28 días de los Certificados de Tesorería de la Federación (CETES) mas cinco puntos, ya que este es el costo del dinero que comúnmente se utiliza para la evaluación de proyectos agrícolas, además de ser el de más fácil disponibilidad.

Por lo que la TREMA en términos reales, a la octava semana del 2011, fue igual a 9.235% lo que resulta de sumar la tasa real de los CETES registrada en esa semana que fue de 4.235 mas cinco puntos porcentuales.

De acuerdo con lo anterior y para que la producción de maíz criollo de temporal en la comunidad de Huamuchapa, sea considerada rentable deberá generar un rendimiento mínimo de 9.235% sobre la inversión inicial. Para propósitos del cálculo de indicadores de rentabilidad la TREMA se considera igual al 12%.

6.4.- Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)

En el Cuadro 9 se muestra el cálculo del VPN considerando un factor de actualización del 12%.

Cuadro 9.-Cálculo del valor presente neto proyectado a 10 años.

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de efectivo	-8590.00	133.50	872.41	1743.47	2765.64	3960.47	5352.39	6969.11	8842.06	11006.83	13503.79
Factor de actualización	1.000000	0.892857	0.797194	0.711780	0.635518	0.567427	0.506631	0.452349	0.403883	0.360610	0.321973
Flujo de efectivo actualizado	-8,590.00	119.20	695.48	1,240.97	1,757.61	2,247.27	2,711.69	3,152.47	3,571.16	3,969.17	4,347.86
VPN											**15,222.88**

Fuente: Elaboración propia.

Conforme a los cálculos realizados y según se puede observar, el valor obtenido del VPN es mayor a cero, y tomando como referencia la bibliografía revisada, se considera que la empresa es rentable, es decir la evaluación financiera de la actividad productiva arroja un VPN alentador, el cual es de $15,222.88, lo cual significa que a una tasa de actualización del 12% los productores recuperan la inversión en diez años (horizonte de tiempo), y además obtienen una utilidad considerable la cual es la que indica el VPN.

6.5.- Cálculo de la Relación Beneficio/Costo (B/C)

Para el cálculo de la relación B/C se consideran los ingresos y egresos actualizados. El resultado se obtiene a partir de la división directa de los ingresos y egresos actualizados. Tomando en cuenta la revisión de literatura indica que el valor debe ser mayor a cero, lo que indica que la actividad está generando utilidades, sin embargo, también es fundamental que el valor resultante sea mayor a la tasa interbancaria, lo que indicaría que la utilidad generada es mayor a lo que un banco pagaría al productor si estos decidieran tener su dinero en una cuenta bancaria.

El total de los ingresos y egresos actualizados a una tasa del 12% se presenta en el cuadro 10.

Cuadro 10.- Ingresos y egresos actualizados.

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
INGREOS	0.00	8,172.32	8,245.29	8,318.91	8,393.18	8,468.12	8,543.73	8,620.01	8,696.98	8,774.63	8,852.97	**85,086.15**
EGRESOS	-8,590.00	8,053.13	7,549.80	7,077.94	6,635.57	6,220.85	5,832.04	5,467.54	5,125.82	4,805.46	4,505.12	**52,683.27**

Fuente: Elaboración propia.

Después de haber realizado la operación correspondiente para el cálculo de la relación B/C el valor que se obtuvo es positivo y asciende a 1.62, lo cual indica que por cada peso invertido se obtendrán $0.62 centavos de beneficio, el cual en porcentaje significa una rentabilidad de 62%, este valor supera la tasa interbancaria[3] en más del 100%, lo cual significa que los productores reciben el pago por la renta de su capital, más un porcentaje adicional por el riesgo que corre su inversión.

6.6.- Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

El cálculo de la TIR da como resultado la tasa máxima de rendimiento que se puede esperar del la actividad productiva y corresponde a la tasa de interés que hace que el VAN tienda a cero, conforme a la literatura revisada. Según la fórmula para el cálculo de la TIR, se requiere de la determinación de una segunda tasa de interés con la que se calcula un segundo VPN (VPN_2).

En este caso, el cálculo de este parámetro se llevó a cabo con la formula integrada del Programa Excel, que para el caso es lo mismo. El resultado del VPN es cero como se muestra en el Cuadro 11.

[3] Según el banco de México, la TIIE está en 5% en promedio.

Cuadro 11.-Tasa Interna de Retorno (TIR).

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO DE EFECTIVO	-8590.00	133.50	872.41	1743.47	2765.64	3960.47	5352.39	6969.11	8842.06	11006.83	13503.79
FACTOR DE ACTUALIZACION 30.43%	1.00000	0.76671	0.58784	0.45070	0.34556	0.26494	0.20313	0.15574	0.11941	0.09155	0.07019
VALOR PRESENTE	-8590.00	102.36	512.84	785.78	955.69	1049.29	1087.24	1085.39	1055.83	1007.70	947.88
VPN											0.00

Fuente. Elaboración propia

Después de la aplicación de la formula se obtuvo una TIR de 30.43%, valor que supera la TREMA, por lo que la actividad se considera viable desde el punto de vista económico. En otras palabras, la TIR obtenida significa que durante el horizonte de tiempo (diez años), se recuperará la inversión y se obtendrá una tasa de rentabilidad que pagaría la tasa interbancaria, el factor de riesgo, más un porcentaje adicional, lo cual indica que es conveniente invertir, o en el caso de los productores seguir con la actividad ya que la tasa de rentabilidad es mayor a la que ofrecen los bancos.

6.7.- Cálculo del punto equilibrio

Para la determinación del punto de equilibrio, se realizó una clasificación de los costos en fijos y variables; en cuanto a los ingresos, se consideraron los generados por la venta del maíz. En este caso se realizó en cada uno de los periodos (Anexo 5.1) por concepto de rendimiento, ingreso y en hectáreas como se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 12.-Punto de equilibrio/ha para el Año 1.

Concepto	Año 1
PVU	4.52
CVU	1.57
Costos fijos	5,838.00
Costos variables	3,181.50
Ingresos totales	9,153.00
PE Ingresos	**8,948.37**
PE Rendimiento (Kg)	**1,979.73**
PE hectáreas	**0.98**

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, el punto de equilibrio primeramente en ingresos tiene un valor de $8,948.37, esto significa que éste es éste el nivel de ingreso necesario para que el productor opere sin pérdidas ni ganancias. Si el ingreso por ventas se posiciona por debajo de de este monto, el productor pierde, al contrario, si esta por arriba de la cifra mencionada se reflejará en utilidades.

Que dicho en porcentaje, el productor requiere del 97.76% del ingreso de las ventas totales para cubrir los costos fijos y variables y el 2.24% restante pasa a formar parte de su utilidad.

Por otro lado el PE fue calculado en rendimiento el cual dio un resultado de 1,979.73Kg con base al precio pronosticado se establece el ingreso de equilibrio; en lo que se refiere al punto de equilibrio, en hectáreas y tomando en cuenta el rendimiento y el precio pronosticado sería necesario sembrar 0.98 hectáreas para obtener el ingreso que nos permite operar sin perdidas.

En este caso, para comprobar los resultados del punto de equilibrio se elaboró un estado de pérdidas y ganancias para el año 1, tomando como el total de ingresos los calculados en el punto de equilibrio para el mismo, como se muestra en el Cuadro 13.

Cuadro 13.- Pérdidas y ganancias para el año 1.

Concepto	**Año 1**
Ingresos de equilibrio	8,948.37
- Costo Variable	3,181.50
= Utilidad de operación	5,766.87
- Costo Fijo	5,838.00
= Utilidad Neta	**-71.13**

Como se puede observar, el resultado es una pérdida mínima de 71.13 pesos con lo cual los productores se mantendrían en el negocio, sin embargo este parámetro va a estar vinculado al precio de producto, al rendimiento del productor y al número de hectáreas bajo siembra.

VII.- CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados y los aspectos relevantes identificados en el proceso de esta investigación, a continuación se emiten una serie de conclusiones y recomendaciones tendientes a presentar a los agricultores y estudiosos una serie de elementos de probable utilidad en el estudio que se proponga mejorar las unidades de producción.

La situación actual del mercado de maíz presenta un ámbito susceptible de inversión ya que manifiesta oportunidades de desarrollo, principalmente porque es un producto básico que está en creciente demanda.

Dado que se cumplió con el objetivo general que corresponde a la identificación de la rentabilidad de la producción de maíz, la cual resultó positiva, por lo que se considera un buen negocio para la comunidad.

En lo que refiere a la producción de maíz como tal, en el lugar, se concluye que es una actividad fundamental que se ha venido practicando durante varios cientos de años, pero bajo un régimen de subsistencia; sin embargo, constituye la base de la economía del lugar junto con la producción de otros cultivos como son la Jamaica, el frijol, calabaza, entre otros. El proceso de producción del maíz en el lugar, se desarrolla bajo tecnología de Temporal con Fertilizante y semilla Criolla por sus siglas TFC.

En cuanto a costos de producción, se consideran que son elevados principalmente por las técnicas tradicionales empleadas pues la topografía del lugar no permite el empleo de maquinaria.

En este orden, se puede establecer que la rentabilidad bajo las condiciones actuales de producción, la actividad es muy alentadora, a decir de la evaluación mediante una proyección de ingresos y egresos a un horizonte de tiempo de 10 años arrojando un VPN de $15,222.88 y una TIR de 30.43% la cual supera la TREMA y la tasa de interés interbancaria. De acuerdo a esto, es recomendable invertir y correr los riesgos necesarios; aunado a esto, es importante considerar el aspecto social porque de esta actividad depende el sustento tanto económico

como alimenticio de la mayoría de las familias del lugar que trabajan bajo estas condiciones. En cuanto a seguridad alimentaria y tradición de la comunidad, esta implicación no tiene precio.

La variedad “Olotillo” utilizada en la región cuenta con cualidades específicas, que se han ido desarrollando con el paso del tiempo, ya que esta variedad no es muy susceptible a plagas y enfermedades, con una rusticidad muy marcada lo cual a los productores de la región les agrada. Existen otras variedades en la región las cuales se fueron descubriendo durante el transcurso de este trabajo pero sin embargo no son muy apreciadas como lo es la del “Olotillo”. Pero tienden a conservarlas para ocasiones especiales, como por ejemplo cuando se reduce drásticamente el temporal optan por las variedades como el “Conejo” (caracterizado por baja estatura, mazorca pequeña y precoz) o el “Colchi” que se caracteriza por su precocidad, grano obscuro y rusticidad con la desventaja que el tamaño de la mazorca es reducido y los rendimientos son menores.

Finalmente se concluye que el presente modelo de evaluación será útil para los productores de la región ya que la mayoría de estos trabajan bajo las mismas condiciones.

VIII.- RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden hacer a los productores de la localidad e inclusive de la región que producen maíz bajo el sistema tradicional o parecido, van enfocadas a mejorar sus técnicas de producción con el objeto de disminuir sus costos y mejorar su competitividad.

Una alternativa para mejorar la tecnología de los productores y disminuir sus costos consiste en la “integración de los productores” en una *Organización* que permita el acceso a los programas como Alianza para el Campo o a créditos para la adquisición de paquetes tecnológicos con el propósito de aumentar los rendimientos. Por otro lado, podrían acceder a cursos-taller de capacitación que orienten en la elaboración de sus propios abonos de origen orgánico, con el fin de no emplear químicos los cuales están acabando con la fertilidad del suelo. Otra actividad o práctica agrícola muy importante es el control de las malezas, pues se hace a base de puros químicos los cuales tienden a contaminar los mantos acuíferos, los ríos y arroyos del lugar y de los lugares a donde son arrastrados por la pendiente y que finalmente llegan hasta el mar.

Por otro lado, el acarreo del producto se hace mediante la fuerza animal; sin embargo ya se están implementando brechas para la extracción de cosechas de los campos lo cual reducirá los costos variables de la actividad significativamente.

Otro rubro muy importante, como que se observó en el transcurso de este trabajo es la alimentación del ganado con los rastrojos, el aprovechamiento se mejoraría mediante la implementación de silos de rastrojos (cortar y picar finamente las plantas o residuos de ellas, después de haber cosechado el producto y almacenarlas adicionado con melaza y Urea) para el máximo rendimiento de estos ya que en la actualidad la mayor parte de este se desperdicia.

Por último, y bajo el supuesto de que la mayoría de los productores venden el maíz en grano sin darle un valor agregado; esto pudiera lograrse si el grano se utiliza en la confección y comercio de platillos típicos de la región, tamales, bebidas, harinas, pinoles, atoles, frituras, artesanías, pozoles, etc. Estableciendo un mercado seguro para estos, esta sería una excelente oportunidad para aumentar la rentabilidad de la producción de maíz en la región.

IX.- BIBLIOGRAFIA

Álvarez S. 2005, Gestión de empresa agropecuaria. Ediciones Trillas. México.

Boege E: Centros de origen, pueblos indígenas y diversificación del maíz. Ciencias y humanidades. México.

Blok S. B; Geofrey A. H. 2008. Fundamentos de administración financiera. Ed. McGraw-Hill. Duodécima edición. México, D. F:

Brealey R. A; Stewart C. M; Alan J. M. 2007. Fundamentos de Finanzas Corporativas. Ed. McGraw-Hill. Quinta edición. España.

Baca U. G. 2001. Evaluación de proyectos. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición México D.F.

Colegio de Postgraduados. Coordinadores; Rodríguez M. R; Carlos de L. 2008. El cultivo del maíz Temas selectos. Ed. Mundi Prensa. Primera edición. México D. F.

Coss B. R. 2006. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Segunda edición. Editorial Limusa. México.

FIRA, 2009. Boletín informativo; Nueva Época, Numero 4. Elaboración de costos de producción Agrícolas. Dirección General Adjunta de Inteligencia.

FIRA, 2009. Situación actual y perspectivas del maíz. Dirección General Adjunta de Inteligencia

FIRA, 2008. El mercado de azúcar, maíz, frijol, y leche ante la apertura comercial del TLCAN. Dirección de análisis económico y sectorial.

Financiera Rural, 2009. Monografía del maíz grano. Dirección general adjunta de planeación estratégica y análisis sectorial.

Mariaca M: R; Jose P. P; Noe S. L. M; Antonio L: M. 2007. La milpa tsotsil de los Altos de Chiapas. Ed. Ecosur. Primera edición. México.

Memorias; CIMMYT. 1999. XVIII Reunión Latinoamericana del maíz. Ed. Embrapa. México.

Ocampo S, J, E. 2006. Costos y evaluación de proyectos. Compañía editorial continental. Tercera reimpresión. México.

Perdomo M, A. 2000. Análisis e interpretación de estados financieros. Ediciones PEMA. México.

Pérez J, A. 2000. Administración de empresas y negocios. Revista de Agronegocios. Vol. 33 numero 130m México.

Ross S. A; Randolph W. W; Jeffrey F: J. 2009. Finanzas Corporativas. Ed. McGraw-Hill. Octava edición. México, D. F.

Ramírez P, D. 2000. Contabilidad administrativa. Ediciones McGraw-Hill. México.

Shim J. K; Joel G. S. 2004. Dirección Financiera. Ed. McGraw-Hill. Segunda edición. España.

Sapag C. N. y R. Sapag C. 2003. Preparación y evaluación de proyectos. Ed. McGraw-Hill. México.

Valbuena Á. R. 2006. Guía de proyectos formulación y evaluación. Macchi grupo editor. México.

Páginas de internet

http://www.conapo.gob.mx/

http://www.economia.gob.mx/swb/swb/

http://www.fira.gob.mx/Files/IndiceMov.jsp

http://www.infoaserca.gob.mx/

http://www.inegi.org.mx/

http://www.sagarpa.gob.mx/Paginas/default.aspx

http://www.banxico.org.mx/

http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/

http://www.siap.gob.mx/

http://www.sdrguerrero.gob.mx/

http://www.guerrero.gob.mx/

http://www.fao.org/index_es.htm

X.- ANEXOS

ANEXO 1

Cuestionario aplicado a los productores de la comunidad de Huamuchapa.
Toda la información que usted proporcione es completamente confidencial y solo será utilizada para cumplir con los objetivos de dicha investigación.
Instrucciones: Lea cuidadosamente y conteste en base a su opinión tomando en cuenta que las preguntas están hechas en base a una hectárea.
1.- ¿Cuánto cuesta el día de peón (jornal)?
2.- ¿Cuál es la primera actividad a realizar antes de sembrar el maíz y cuantas personas se emplean?
3.- ¿Al momento de la siembra cuanta semilla, y cuanto personal utiliza?
4.- Si vendiera semilla para sembrar ¿Qué precio le destinaria por kilogramo?
5.- ¿Qué herbicidas utiliza?
6.- ¿Cuánto utiliza?
7.- ¿Cuáles son los precios de estos?
8.- ¿Cuánto personal utiliza para la aplicación de este?
9.- ¿Qué plagas se presentan durante el desarrollo del cultivo?
10.- ¿Qué controles realiza?
11.- ¿Qué fertilizantes utiliza y cuanto?
12.- ¿Cuánto le cuesta?
13.- ¿Cuánto personal utiliza apara la fertilización?
14.- ¿Qué labores realiza antes de pizcar la mazorca?

15.-	¿Cuánto personal utiliza?
16.-	¿Para la pizca de la mazorca cuanto personal utiliza?
17.-	¿Cómo transporta el producto?
18.-	¿Qué y cuanto destina para el acarreo?
19.-	¿Cuánto dinero destina para la alimentación de cada personal?

ANEXO 2

PROYECCION DE INGRESOS Y EGRESOS

FLUJO DE CAJA

CONCEPTO	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
$ promedio/kg (TMCq=0.13)	4.00	4.52	5.11	5.77	6.52	7.37	8.33	9.41	10.63	12.02	13.58
Rendimiento Promedio/ Kg	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025
Ingresos por ventas	0	9,153.00	10,342.89	11,687.47	13,206.84	14,923.72	16,863.81	19,056.10	21,533.40	24,332.74	27,496.00
Tasa de inflación 2009	5.00%										
Costos de producción y operación	8,590.00	9,019.50	9,470.48	9,944.00	10,441.20	10,963.26	11,511.42	12,086.99	12,691.34	13,325.91	13,992.20
Ingresos netos	**-8,590.00**	**133.50**	**872.41**	**1,743.47**	**2,765.64**	**3,960.47**	**5,352.39**	**6,969.11**	**8,842.06**	**11,006.83**	**13,503.79**

ANEXO 3

RESUMEN DE INGRESO Y EGRESOS

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	**TOTAL**
INGRESOS	0.00	9,153.00	10,342.89	11,687.47	13,206.84	14,923.72	16,863.81	19,056.10	21,533.40	24,332.74	27,496.00	168,595.96
EGRESOS	8,590.00	9,019.50	9,470.48	9,944.00	10,441.20	10,963.26	11,511.42	12,086.99	12,691.34	13,325.91	13,992.20	122,036.30
SALDO	-8,590.00	133.50	872.41	1,743.47	2,765.64	3,960.47	5,352.39	6,969.11	8,842.06	11,006.83	13,503.79	46,559.66
Flujo de caja acumulado	-8,590.00	-8,456.50	-7,584.09	-5,840.62	-3,074.98	885.49	6,237.87	13,206.99	22,049.04	33,055.87	46,559.66	

ANEXO 4

RELACION BENEFICIO COSTO E INDICE DE RENTABILID

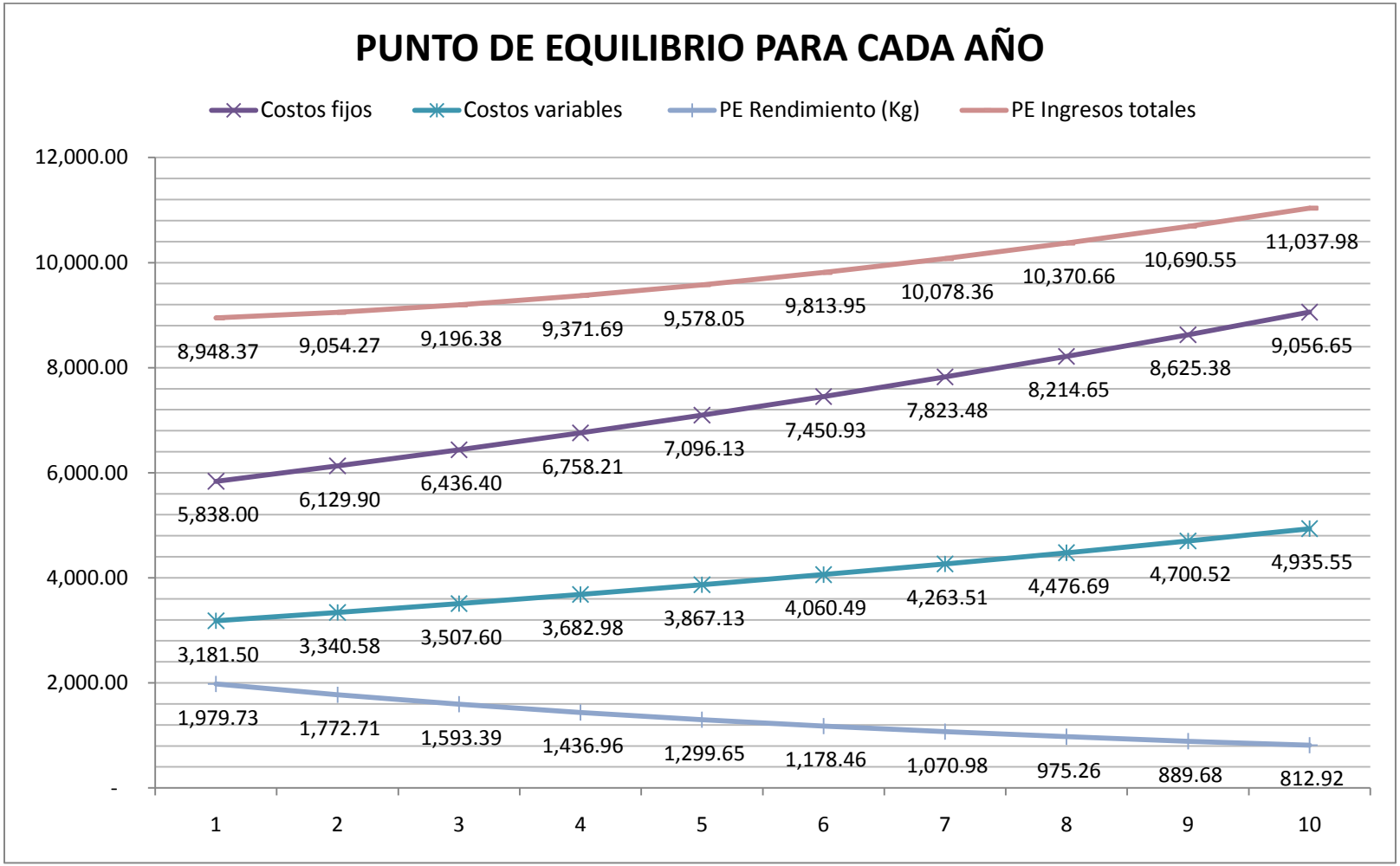
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Relación B/C	1.01	1.09	1.18	1.26	1.36	1.46	1.58	1.70	1.83	1.97	1.62

ANEXO 5

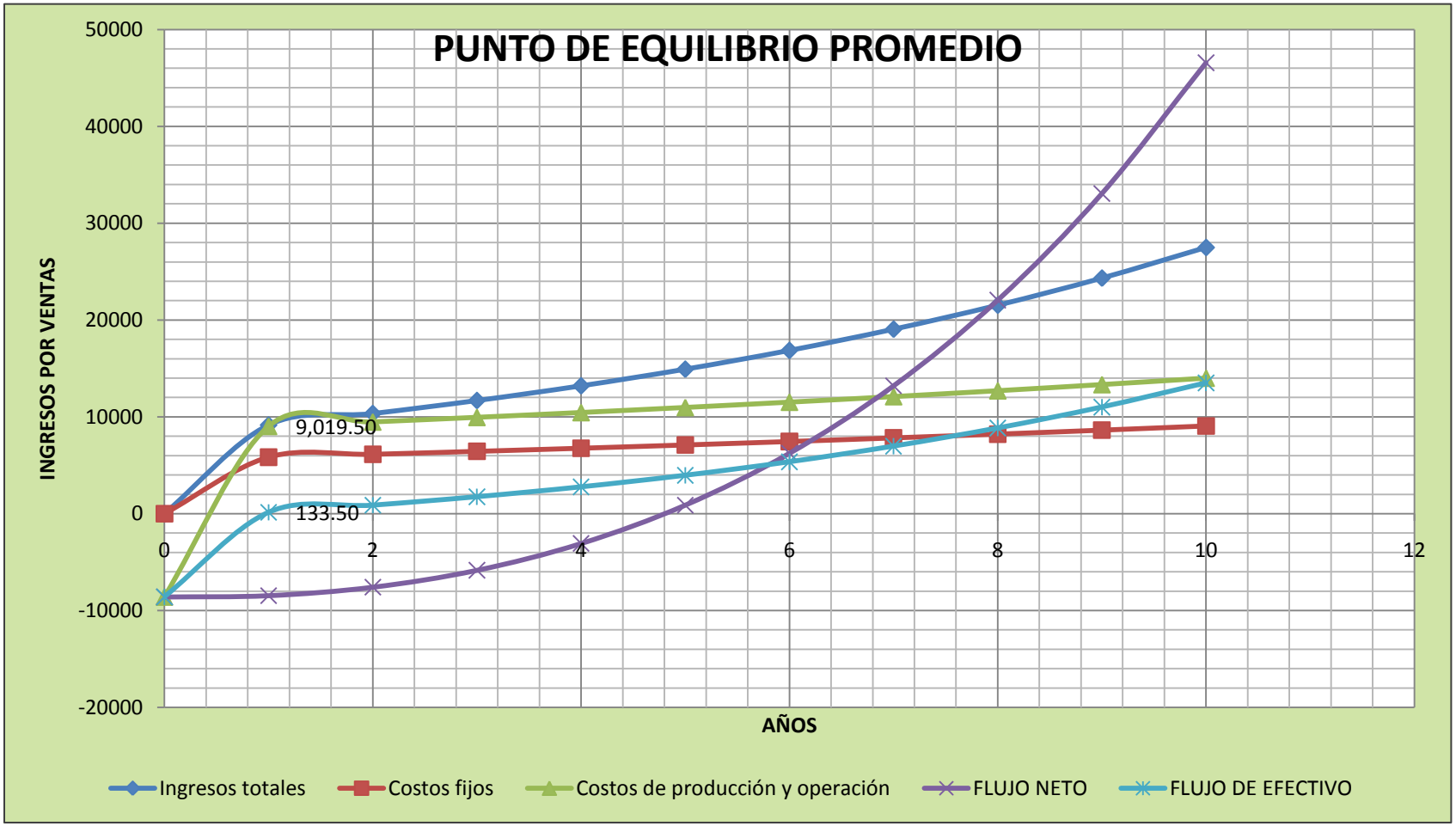
5.1.- CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO ANUAL PARA UNA HECTAREA

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PVU	4.52	5.11	5.77	6.52	7.37	8.33	9.41	10.63	12.02	13.58
CVU	1.57	1.65	1.73	1.82	1.91	2.01	2.11	2.21	2.32	2.44
Costos fijos	5,838.00	6,129.90	6,436.40	6,758.21	7,096.13	7,450.93	7,823.48	8,214.65	8,625.38	9,056.65
Costos variables	3,181.50	3,340.58	3,507.60	3,682.98	3,867.13	4,060.49	4,263.51	4,476.69	4,700.52	4,935.55
Ingresos totales	9,153.00	10,342.89	11,687.47	13,206.84	14,923.72	16,863.81	19,056.10	21,533.40	24,332.74	27,496.00
PE Rendimiento (Kg)	**1,979.73**	**1,772.71**	**1,593.39**	**1,436.96**	**1,299.65**	**1,178.46**	**1,070.98**	**975.26**	**889.68**	**812.92**
PE Ingresos totales	**8948.37**	**9054.27**	**9196.38**	**9371.69**	**9578.05**	**9813.95**	**10078.36**	**10370.66**	**10690.55**	**11037.98**
PE hectareas	**0.98**	**0.88**	**0.79**	**0.71**	**0.64**	**0.58**	**0.53**	**0.48**	**0.44**	**0.40**

PUNTO DE EQUILIBRIO CALCULADO PARA CADA AÑO EN BASE A UNA HA.



PUNTO DE EQUILIBRIO PROMEDIO UTILIZANDO LAS PROYECCIONES DE LOS FLUJOS DE CAJA CON LOS RESPECTIVOS COSTOS E INGRESOS



ANEXO 6

Producción, rendimiento y precio medio rural de maíz clasificado por regiones en el estado de guerrero (oeidrus, 2008).

Región Acapulco.

Municipio	Producción	Rendimiento	PMR
	(t)	(t/ha)	($/t)
ACAPULCO	60,043.50	2.84	2,500.00

Región Costa chica.

Municipio	Producción	Rendimiento	PMR
	(t)	(t/ha)	($/t)
AYUTLA DE LOS LIBRES	21,891.50	2.47	2,511.05
AZOYU	6,336.50	2.9	2,500.00
COPALA	8,391.90	2.86	2,507.29
CUAUHTEPEC	17,799.90	2.7	2,599.16
CUAJINICUILAPA	7,353.20	3.71	2,582.86
FLORENCIO VILLARREAL	9,533.60	2.78	2,449.43
IGUALAPA	12,780.00	4	2,500.00
JUCHITAN	5,003.60	2.8	2,600.00
MARQUELIA	8,500.00	2.92	2,500.00
OMETEPEC	38,099.00	4	2,500.00
SAN LUIS ACATLAN	47,168.50	2.9	2,400.00
SAN MARCOS	60,158.20	2.91	2,497.71
TECOANAPA	19,577.10	2.76	2,541.06
TLACOACHISTLAHUACA	24,488.00	4	2,500.00
XOCHISTLAHUACA	16,520.00	2.8	2,300.00
	20,240.07	**3.10**	**2,499.24**
TOTAL	**303,601.00**		

Región Costa grande.

Municipio	Producción	Rendimiento	PMR
	(t)	(t/ha)	($/h)
ATOYAC DE ALVAREZ	29,657.50	2.5	3,750.00
BENITO JUAREZ	1,430.00	2	3,000.00
COAHUAYUTLA DE JOSE MARIA IZAZAGA	11,785.20	2.1	3,500.00
COYUCA DE BENITEZ	37,610.30	2.6	3,750.00
LA UNION DE ISIDORO MONTES DE OCA	12,242.00	2	3,250.00
PETATLAN	24,127.20	2.4	3,750.00
TECPAN DE GALEANA	25,478.40	2.4	3,750.00
ZIHUATANEJO DE AZUETA	18,744.00	2.2	3,750.00
	20,134.33	**2.28**	**3,562.50**
TOTAL	**161,074.60**		

Región Centro.

Municipio	Producción	Rendimiento	PMR
	(t)	(t/ha)	($/t)
AHUACUOTZINGO	17,556.00	3	2,800.00
CHILAPA DE ALVAREZ	21,032.00	2.2	3,000.00
CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	25,505.50	2.9	2,400.00
EDUARDO NERI	18,864.00	3.2	3,100.00
GENERAL HELIODORO CASTILLO	34,335.75	2.55	3,000.00
JOSE JOAQUIN DE HERRERA	9,980.00	2	3,000.00
JUAN R. ESCUDERO	11,928.20	2.22	2,515.51
LEONARDO BRAVO	19,379.10	3.9	4,000.00
MARTIR DE CUILAPAN	4,698.00	1.5	2,400.00
MOCHITLAN	11,154.00	3.9	3,000.00
QUECHULTENANGO	35,178.00	3.9	3,000.00
TIXTLA DE GUERRERO	6,894.80	2.2	2,400.00
ZITLALA	11,143.50	2.3	3,000.00
	17,511.45	**2.75**	**2,893.50**
TOTAL	**227,648.85**		

Región Norte.

Municipio	Producción	Rendimiento	PMR
	(t)	(t/ha)	($/t)
APAXTLA DE CASTREJON	8,510.00	2.13	3,288.48
ATENANGO DEL RIO	5,652.00	2.04	2,658.92
BUENAVISTA DE CUELLAR	3,936.00	5.75	2,795.73
COCULA	12,939.60	3.36	2,741.21
COPALILLO	3,980.00	1.26	2,800.00
CUETZALA DEL PROGRESO	5,820.00	2.24	3,315.98
HUITZUCO DE LOS FIGUEROA	31,979.50	3.57	2,929.46
IGUALA DE LA INDEPENDENCIA	26,407.50	5.48	2,500.00
GENERAL CANUTO A. NERI	6,830.00	2.07	3,308.93
IXCATEOPAN DE CUAUHTEMOC	2,620.50	1.34	2,653.51
PEDRO ASCENCIO ALQUISIRAS	6,760.00	2.05	3,318.05
PILCAYA	4,215.00	2.41	2,625.39
TAXCO DE ALARCON	7,394.00	1.28	2,700.28
TELOLOAPAN	27,710.00	2.89	3,194.14
TEPECOACUILCO DE TRUJANO	26,210.00	4.66	2,745.70
TETIPAC	5,561.00	2.69	2,970.26
	11,657.82	**2.83**	**2,909.13**
TOTAL	**186,525.10**		

Región Montaña.

Municipio	Producción	Rendimiento	PMR
	(t)	(t/ha)	($/t)
ACATEPEC	5,541.60	1.51	3,890.45
ALCOZAUCA DE GUERRERO	5,796.00	1.31	3,000.00
ALPOYECA	1,387.00	2.69	3,500.00
ATLAMAJALCINGO DEL MONTE	1,945.00	1	3,000.00
ATLIXTAC	7,745.15	2.01	3,791.54
COCHOAPA EL GRANDE	1,920.00	0.8	3,500.00
COPANATOYAC	5,660.00	1.6	4,000.00
CUALAC	3,324.00	1.65	4,000.00
HUAMUXTITLAN	4,336.50	2.5	3,500.00
ILIATENCO	1,008.00	0.84	3,000.00
MALINALTEPEC	4,712.00	0.95	3,000.00
METLATONOC	2,295.00	1	3,000.00
OLINALA	9,675.00	2.5	4,000.00
TLACOAPA	2,528.64	1.63	3,684.74
TLALIXTAQUILLA DE MALDONADO	2,869.90	1.77	3,000.00
TLAPA DE COMONFORT	9,021.40	1.93	4,000.00
XALPATLAHUAC	2,237.40	1.72	4,000.00
XOCHIHUEHUETLAN	1,038.57	1.06	3,500.00
ZAPOTITLAN TABLAS	2,731.80	1.61	3,500.00
	3,988.05	**1.58**	**3,519.30**
TOTAL	**75,772.96**		

Región tierra caliente.

Municipio	Producción	Rendimiento	PMR
	(t)	(t/ha)	($/t)
AJUCHITLAN DEL PROGRESO	65,626.80	4.36	2,500.00
ARCELIA	22,956.72	4.46	2,518.45
COYUCA DE CATALAN	74,332.30	4.3	2,550.00
CUTZAMALA DE PINZON	27,791.40	4.2	2,800.00
PUNGARABATO	2,318.40	4.2	2,531.25
SAN MIGUEL TOTOLAPAN	43,424.85	4.34	2,505.69
TLALCHAPA	22,409.60	4.39	2,780.32
TLAPEHUALA	16,527.95	4.27	2,515.73
ZIRANDARO	30,534.00	4.2	3,000.00
	33,991.34	**4.30**	**2,633.49**
TOTAL	**305,922.02**		

ANEXO 7

Precios quincenales pagados al productor para maíz blanco grano, lo cual sirvió para determinar la tasa media de crecimiento (OEIDRUS, Jalisco).

Quincena	Mes	Año	Precio	**TC**
1a Quinc.	Octubre	2008	**$2,630.00**	
2a Quinc.	Octubre	2008	**$2,630.00**	0.00
1a Quinc.	Noviembre	2008	**$2,661.00**	1.18
2a Quinc.	Noviembre	2008	**$2,661.00**	0.00
1a Quinc.	Diciembre	2008	**$2,578.00**	-3.12
2a Quinc.	Diciembre	2008	**$2,559.00**	-0.74
1a Quinc.	Enero	2009	**$2,601.00**	1.64
2a Quinc.	Enero	2009	**$2,662.00**	2.35
1a Quinc.	Febrero	2009	**$2,700.00**	1.43
2a Quinc.	Febrero	2009	**$2,700.00**	0.00
1a Quinc.	Marzo	2009	**$2,701.00**	0.04
2a Quinc.	Marzo	2009	**$2,701.00**	0.00
1a Quinc.	Abril	2009	**$2,933.00**	8.59
2a Quinc.	Abril	2009	**$2,933.00**	0.00
1a Quinc.	Mayo	2009	**$2,881.00**	-1.77
2a Quinc.	Mayo	2009	**$2,881.00**	0.00
1a Quinc.	Junio	2009	**$2,878.00**	-0.10
2a Quinc.	Junio	2009	**$2,878.00**	0.00
1a Quinc.	Julio	2009	**$2,846.00**	-1.11
2a Quinc.	Julio	2009	**$2,846.00**	0.00
1a Quinc.	Agosto	2009	**$2,835.00**	-0.39
2a Quinc.	Agosto	2009	**$2,835.00**	0.00
1a Quinc.	Septiembre	2009	**$2,835.00**	0.00
2a Quinc.	Septiembre	2009	**$2,835.00**	0.00
1a Quinc.	Octubre	2009	**$3,015.00**	6.35
2a Quinc.	Octubre	2009	**$3,015.00**	0.00
1a Quinc.	Noviembre	2009	**$2,404.00**	-20.27
2a Quinc.	Noviembre	2009	**$2,404.00**	0.00
1a Quinc.	Diciembre	2009	**$2,490.00**	3.58
2a Quinc.	Diciembre	2009	**$2,490.00**	0.00
1a Quinc.	Enero	2010	**$2,922.00**	17.35
2a Quinc.	Enero	2010	**$2,922.00**	0.00
1a Quinc.	Febrero	2010	**$2,606.00**	-10.81
2a Quinc.	Febrero	2010	**$2,606.00**	0.00
1a Quinc.	Marzo	2010	**$2,608.00**	0.08

2a Quinc.	Marzo	2010	**$2,608.00**	0.00
1a Quinc.	Abril	2010	**$2,608.00**	0.00
2a Quinc.	Abril	2010	**$2,608.00**	0.00
1a Quinc.	Mayo	2010	**$2,936.00**	12.58
2a Quinc.	Mayo	2010	**$2,936.00**	0.00
1a Quinc.	Junio	2010	**$2,921.00**	-0.51
2a Quinc.	Junio	2010	**$2,921.00**	0.00
1a Quinc.	Julio	2010	**$2,778.00**	-4.90
2a Quinc.	Julio	2010	**$2,778.00**	0.00
1a Quinc.	Agosto	2010	**$2,780.00**	0.07
2a Quinc.	Agosto	2010	**$2,780.00**	0.00
1a Quinc.	Septiembre	2010	**$2,780.00**	0.00
2a Quinc.	Septiembre	2010	**$2,780.00**	0.00
1a Quinc.	Octubre	2010	**$2,777.00**	-0.11
2a Quinc.	Octubre	2010	**$2,777.00**	0.00
1a Quinc.	Noviembre	2010	**$2,246.00**	-19.12
2a Quinc.	Noviembre	2010	**$2,246.00**	0.00
1a Quinc.	Diciembre	2010	**$2,687.00**	19.63
2a Quinc.	Diciembre	2010	**$2,687.00**	0.00
1a Quinc.	Enero	2011	**$2,823.00**	5.06
2a Quinc.	Enero	2011	**$2,823.00**	0.00
1a Quinc.	Febrero	2011	**$2,824.00**	0.04
			TMC %	**0.13**

La TMC se calculó de mediante la siguiente fórmula:

$$TMC = \left[\left(\frac{año \quad final}{año \quad inicial} \right)^{\frac{1}{n-1}} - 1 \right] * 100$$