

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA
Y EQUIPO AGRÍCOLA PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN
BOLONCHÉN, CAMPECHE**

POR

ABRAHAM HERMENEGILDO MIS EUAN

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER TÍTULO
DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO. SEPTIEMBRE DEL 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA
Y EQUIPO AGRÍCOLA PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN
BOLONCHÉN, CAMPECHE.

POR

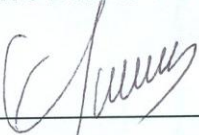
ABRAHAM HERMENEGILDO MIS EUAN

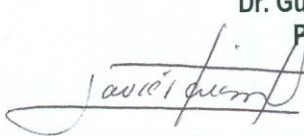
TESIS

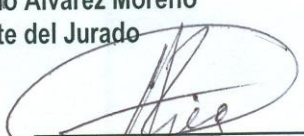
QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

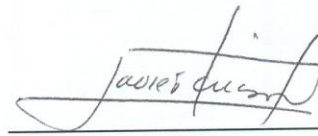
INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

APROBADA POR


Dr. Gumercindo Álvarez Moreno
Presidente del Jurado


M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno
Sinodal


Ing. Heriberto Ríos Tapia
Sinodal


M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno
Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



DIV. CS. SOCIOECONOMICAS

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO. SEPTIEMBRE DEL 2013

DEDICATORIA

A **Dios, todo creador**, por la ayuda espiritual que me dio cuando más lo necesité en los momentos más difíciles, a la Virgen María por haberme dado la vida y la oportunidad de luchar y así formarme como profesionalista.

A la “**Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**” por darme la oportunidad para seguir preparándome como persona y profesionalista incluyéndome en el difícil camino de la vida y ese camino es largo del que no se tiene regreso y que ahora es un reto y mi propio destino.

Al **Dr. Gumercindo Álvarez Moreno**, mis más sinceros agradecimientos por el tiempo dedicado, por ver culminar este trabajo, con sus conocimientos aplicados en el mismo, mil gracias.

Al **Ing. Heriberto Ríos Tapia**, por su apoyo en la elaboración de este trabajo y por su amistad que me ha brindado durante mucho tiempo.

Al **M.C. Vicente Aguirre Moreno**, por su apoyo en la elaboración de este trabajo y por sus enseñanzas durante la trayectoria de la carrera.

A **mi pueblo, Bolonchén de Rejón**. Por haberme visto nacer y a su gente porque al recordarlos, me motivaron a seguir adelante. Siempre con ganas de regresar a ellos.

A mis amigos que de alguna manera me brindaron su amistad y apoyo incondicional en cada momento difícil de la vida, mil gracias.

A todas aquellas personas que de alguna manera u otra aportaron algo en la realización de este trabajo. A todos ellos, también mil gracias.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre **Sr. Gilberto Mis Uicab** por su apoyo, incondicional en mi formación, por su gran empeño y alentarme a seguir a delante, por sus consejos que permitieron que llegara donde hoy me encuentro, mil gracias por ser mi padre, te dedico esta tesis.

A mi madre **Sra. Juventina Euan Pech** por su apoyo incondicional, en las buenas y en las malas, por su confianza que siempre me ha brindado en todo aquello que hago, por tus consejos para llegar a ser mejor, mil gracias por ser mi guía y mi aliento y por ser mi madre, te dedico esta tesis.

A mi hermano

Russel Daniel Mis Euan, con respeto, gracias por los momentos que hemos compartido, gracias por ser mi amigo y por darme tu apoyo y comprensión y porque a pesar de las circunstancias, siempre hemos contado el uno con el otro.

A mis abuelos

Agustín Mis Vela, Raquel Uicab, Eugenio Euan Uc y María Inés Pech por los consejos que me brindaron, de ser alguien en la vida, de salir adelante porque gracias a ellos estoy en este lugar donde me encuentro. Mil gracias, este logro es también para ustedes.

A mis tíos

Federico, Ofelia, Carlota, Aida, Roberto, Bertha, Wenceslao, Miguel, por su apoyo incondicional, porque siempre me apoyaron de alguna manera, y en lo moral cuando más lo necesité para seguir adelante y culminar mis estudios y formarme como profesionalista.

RESUMEN EJECUTIVO

Los productores de la localidad de Bolonchén de Rejón, municipio de Hopelchén, Campeche, están interesados en aprovechar el crecimiento del mercado de maíz para el consumo humano y animal, para mejorar sus ingresos y su nivel de vida, además de hacer una eficiente utilización de los recursos disponibles. Para lograr ese objetivo se identificó la necesidad de adquirir maquinaria y equipo agrícola para producir 100 hectáreas de maíz bajo condiciones de temporal, por lo que este trabajo evalúa la viabilidad de invertir en dicho proyecto de inversión.

Esta tesis presenta los resultados de la formulación del mencionado proyecto y de los análisis de rentabilidad del mismo. Para la formulación se hizo un estudio de los recursos disponibles por parte de los productores y de las necesidades de tecnificación para mejorar los rendimientos de maíz. A partir de esos resultados se definen las necesidades de inversión, los costos de producción y se realiza el análisis de rentabilidad.

La implementación del proyecto requiere una inversión total de **\$ 1,211, 243.22**, de la cual **\$615,800.00** corresponden a inversión fija y **\$595,443.22** a capital de trabajo. Del total de la inversión la sociedad de productores aportará el 100 % del capital de trabajo y con respecto a la inversión fija será cubierta a partir de las utilidades anuales que se generarán en el proyecto. La proyección financiera del proyecto, da lugar a un VAN de **\$ 1, 038,261** y una TIR del **69 %**. La Relación B/C fue de **1.86**, que indica que por cada peso invertido se obtiene una ganancia del **0.86** centavos. Estos resultados muestran que el proyecto es factible y rentable, ya que se cubren todos los costos (incluyendo la adquisición y operación de la maquinaria) y además generar un excedente en las utilidades.

Palabras Clave: Evaluación financiera, TIR, VAN, RB/C, Análisis de sensibilidad, Rentabilidad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Identificación del problema.....	3
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivo	4
1.5 Hipótesis.....	5
1.6 Breve descripción de la metodología.....	5
CAPÍTULO 2	6
MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.....	6
2.1 Metodología de la formulación y evaluación de proyectos	6
2.2 Estudio de mercado	6
2.2.1 Análisis de la demanda	7
2.2.2 Análisis de la oferta	7
2.2.3 Análisis de precios.....	8
2.2.4 Análisis de la comercialización.....	8
2.3 Estudio técnico	9
2.3.1 Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto	10
2.3.2 Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto	10
2.3.2.1 Tamaño del proyecto.....	11
2.3.3 Identificación y descripción del proceso de producción.....	11
2.3.3.1 Proceso de producción.....	11
2.4 Análisis financiero	11
2.4.1 Presupuesto de egresos.....	11
2.4.2 Presupuesto de ingresos.....	12
2.5 Evaluación del Proyecto	12
2.6 Indicadores de Evaluación Económica de Proyectos.....	13
2.6.1 Métodos que consideran el valor del dinero a través del tiempo	13
2.6.1.1 Valor actual neto (VAN).....	15
2.6.1.2 Relación beneficio-costos (B/C)	16
2.6.1.3 Tasa interna de retorno (TIR)	17
2.6.2 Métodos que no consideran el valor del dinero a través del tiempo	18
2.6.2.1 Punto de equilibrio.....	18
2.6.2.2 Periodo de recuperación de la inversión	20
2.6.2.3 Análisis de sensibilidad	20
CAPÍTULO 3	21

DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD	21
3. 1 Descripción general de la Comunidad.....	21
3.1.1 Localización y clima.....	21
3.1.2 Localización.....	23
3.1.3 Principales actividades productivas.....	24
3.2 Características del grupo de productores	24
3.3 Diagnóstico de la producción de maíz	25
3.3.1 Sistemas de producción	25
3.3.2 Proceso de productivo	25
3.3.3 Problemática detectada del sistema producto maíz	26
3.3.4 Estrategias para solucionar los problemas.....	26
3.4 Justificación de las necesidades de equipo.....	27
CAPÍTULO 4	28
ANÁLISIS DE MERCADO	28
4.1 Productos del proyecto.....	28
4.2. Demanda de servicios de maquila	28
4.3 Oferta de servicios de maquila	29
4.4 Precios de los servicios de maquila	29
4.5 Descripción del maíz a comercializar	30
4.6 Análisis de la demanda de maíz.....	31
4.7 Análisis de la oferta de maíz	31
4.8 Oferta de maíz en Campeche	31
4.9 Análisis de los precios de maíz en México	32
4.10 Análisis de los precios en Campeche.....	33
4.11 Análisis de la comercialización.....	34
CAPÍTULO 5	35
ANÁLISIS TÉCNICO	35
5.1 Localización y descripción del área geográfica	35
5.2 Tamaño	36
5.3 Componentes requeridos para la ejecución del proyecto.....	36
5.3.1 Necesidades de maquinaria y equipo.....	36
5.3.2 Descripción de los servicios de maquila.....	37
5.3.3 Tiempo en que se realizan los servicios de maquila	37
5.4 Selección de la tecnología para la producción.	38
5.4.1 Descripción del proceso de producción.....	38
5.5 Aspectos organizativos.....	41
5.5.1 Tipo de constitución de la organización.....	42

5.5.2 El consejo de administración.....	42
5.5.3 Relación de los integrantes del grupo	43
CAPÍTULO 6	44
ANÁLISIS FINANCIERO	44
6.1 Presupuesto de egresos.....	44
6.1.1 Inversión fija	44
6.1.2 Depreciación	44
6.1.3 Depreciación de maquinaria y equipo agrícola.....	45
6.2 Costos de producción.....	45
6.2.1 Presupuesto de ingresos.....	47
6.2.2 Beneficios.....	48
6.2.3 Flujo de caja	49
CAPÍTULO 7	52
EVALUACIÓN DEL PROYECTO	52
7.1 Valor Actual Neto (VAN).....	52
7.2 Relación Beneficio Costo (R B/C)	53
7.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)	54
7.4 Punto de Equilibrio	54
7.5 Periodo de Recuperación de la Inversión.....	55
7.6 Análisis de sensibilidad	56
CONCLUSIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA	58
PÁGINAS DE INTERNET.....	59
ANEXOS	60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Estimación de la ecuación para determinar el factor de actualización	15
Cuadro 2. Ubicación geográfica de la comunidad	21
Cuadro 3. Referencias cercanas a la localidad Bolonchen de Rejón	22
Cuadro 4. Rendimiento de los cultivos más frecuentes.....	25
Cuadro 5. Servicios y productos a ofrecer	28
Cuadro 6. Precio de los servicios	30
Cuadro 7. Producción de maíz grano de temporal en Campeche 2000-2009.....	32
Cuadro 8. Precios medios rurales de maíz grano en México 2000-2009	33
Cuadro 9. Precios reales de maíz grano en Campeche 2007-2012.....	33
Cuadro 10. Características de los equipos a adquirir	36
Cuadro 11. Tiempo en horas para efectuar las labores	38
Cuadro 12. Calendario del proceso de producción del maíz	41
Cuadro 13. Relación de productores que conforman el grupo	43
Cuadro 14. Inversión fija	44
Cuadro 15. Depreciaciones de maquinaria y equipo	45
Cuadro 16. Costos de producción con proyecto por hectárea.....	46
Cuadro 17. Costos de producción sin proyecto por hectárea.....	47
Cuadro 18. Presupuesto de ingresos	47
Cuadro 19. Beneficios sin proyecto.....	48
Cuadro 20. Beneficios con proyecto.....	48
Cuadro 21. Diferencia de beneficios con y sin proyecto.....	49
Cuadro 22. Flujo de caja de la inversión sin proyecto	50
Cuadro 23. Flujo de caja de la inversión con proyecto	51
Cuadro 24. Cálculo del valor actual neto.....	52
Cuadro 25. Actualización de los ingresos	53
Cuadro 26. Actualización de los egresos	53
Cuadro 27. Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR).....	54
Cuadro 28. Determinación del punto de equilibrio.....	55
Cuadro 29. Cálculo de la TIR con un incremento en los costos del 20% y disminución del precio de venta de 40%	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquemas del análisis de mercado.....	7
Figura 2. Etapas del análisis técnico	9
Figura 3. Punto de equilibrio.....	19
Figura 4. Macro localización.....	23
Figura 5: Micro localización.....	23
Figura 6 : Organigrama	42

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En todas las regiones del país la producción agrícola es fuente de materia prima que demanda la agroindustria de alimentos de consumo humano y de alimentos balanceados, también es generadora de empleo y de la derrama de recursos que propicia el dinamismo económico en el medio rural y las ciudades. Es por ello que ante el escenario actual de precios inestables en los granos, es importante conocer los costos de producción y aplicar estrategias para determinar cómo hacer rentable la producción agrícola, ya sea mediante la adopción de tecnologías, tales como la mecanización agrícola, economías de escala para la compra de insumos o venta de productos, así como las coberturas de precios para asegurar un ingreso máximo del producto entre otras acciones que contribuyan a mejorar la competitividad de los negocios agrícolas (Boletín del FIRA, 2009).

El aumento de la producción agrícola por lo general obedece a la introducción de variedades mejoradas de los cultivos y a la creación de un entorno óptimo, que permita a las plantas desarrollar todo su potencial. Sembrar, cuidar y cosechar un cultivo exige una cantidad considerable de fuerza y una variedad adecuada de herramientas y equipo. La mecanización de la agricultura ha permitido aumentar la superficie que se puede sembrar, y ha contribuido a aumentar las cosechas, principalmente por la precisión con que se pueden realizar las tareas agrícolas (FAO, 2012).

Los productores de la comunidad de Bolonchén de Rejón, del municipio de Hopelchén, Campeche desde años anteriores han venido produciendo maíz grano bajo condiciones de temporal, la preparación de sus tierras (desvare, rastra), siembra, fertilización, fumigación, cosecha lo han venido haciendo a través del servicio de pago por maquila, sin embargo la alta demanda de estos servicios de maquila y la poca disponibilidad de equipos en la región no permite a los productores trabajar a tiempo sus tierras.

Con la intención resolver este problema y de mejorar los rendimientos del cultivo de maíz, los productores pretenden adquirir maquinaria y equipo agrícola para la realización a tiempo de estas labores (desvare, rastra y siembra), así como aplicar un paquete tecnológico mejorado, que incluye el uso de semilla certificada y la aplicación de otra dosis de fertilización. Para tomar la decisión sobre la conveniencia de cambiar su sistema de producción, los socios del grupo de trabajo solicitan se les haga un estudio para evaluar la conveniencia de adquirir la maquinaria agrícola o seguir maquilando.

El proyecto planteado por el grupo de productores consiste en adquirir equipo agrícola, compuesto por un tractor agrícola, una desvaradora, una rastra y una sembradora para la mejora de la producción y la productividad del cultivo de maíz bajo condiciones de temporal, lo que les posibilitaría a los productores entrar en mejores condiciones al mercado, así como tener mejores ingresos para mejorar el nivel de vida. Con el proyecto se espera que los rendimientos pasen de las 2.5 toneladas por las 4 toneladas de maíz por hectárea.

La desvaradora y la rastra de discos se requieren para la preparación del terreno, que consiste en la creación de un entorno óptimo para que las plantas desarrollen todo su potencial. La sembradora es necesaria para realizar la siembra en forma mecánica, considerando que se empezará a utilizar semilla certificada.

Los productos y servicios que generará el proyecto son maíz grano a partir de un proceso tecnificado, cuyos componentes esenciales son el uso de maquinaria propia, uso de semilla mejorada y un incremento en uso del insumo fertilizante. Los beneficios adicionales que se obtendrán con este proyecto son:

1. Incremento en el volumen de producción, ya que la mejora de la calidad de la semilla, del balance nutrimental entre necesidades de la planta y las fuentes nutrimentales y el mejoramiento de las condiciones micro ambientales para el desarrollo de las plantas, aportadas por la mayor calidad de las labores de cultivo y la oportunidad de su realización con maquinaria y equipo agrícola, permitirá mejorar los rendimientos.
2. Incremento en el ingreso de los productores participantes en el proyecto por efecto de aumento de las ventas por volumen.

3. Incremento en la calidad del suelo por la incorporación de mayor materia orgánica mediante el uso de desvaradora y rastreadora.
4. Diversificación del ingreso por prestación de servicios de maquila a los productores de la región.

En la etapa inicial de operación del proyecto los servicios de desvare, rastra y siembra se prestarán sólo a los integrantes de la sociedad o grupo de productores que está proponiendo el proyecto, sin embargo, en el mediano plazo se podría considerar la opción de ofrecer servicios de maquila a otros productores de la región, pues en la zona donde se ubica el proyecto existe mucha actividad agropecuaria y la demanda por ese tipo de servicios es grande.

1.2 Identificación del problema

Para tomar la decisión de comprar maquinaria o continuar arrendándola, es necesario realizar un análisis que permita determinar cómo se incrementan los beneficios del grupo de productores al comprar la maquinaria y si esos incrementos justifican la inversión en el nuevo equipo. Para ello se requiere calcular los flujos de efectivo bajo la situación actual (pagando maquila) y bajo la situación propuesta (comprando maquinaria propia) y luego calcular el flujo incremental, es decir, hacer un análisis con y sin proyecto. Es decir, definir el cambio que el proyecto introducirá en la situación actual (Sapag, 2007).

El presente estudio se realiza para un grupo organizado de productores de la comunidad de Bolonchén de Rejón, Campeche, quienes requieren determinar la diferencia del flujo incremental de beneficios y costos que se generan con el proyecto (producción de maíz con maquinaria agrícola) y sin proyecto (producción de maíz con maquila) a partir de la producción de 100 hectáreas de maíz bajo condiciones de temporal.

1.3 Justificación

Cuando se hace una inversión el empresario incurre en un desembolso de efectivo con el propósito de generar en el futuro beneficios económicos que ofrezcan un rendimiento atractivo para quienes invierten. La evaluación de inversiones permite determinar, mediante un análisis de costo-beneficio, si genera o no el rendimiento deseado (Préstegui, 2008).

En base a lo anterior se pretende conocer, para el caso específico el grupo de trabajo, si en realidad su actividad protege el capital, es decir si sus operaciones ofrecen rendimientos adecuados de acuerdo a la magnitud de su inversión.

Para lograr lo anterior, es importante realizar un análisis técnico, económico, de mercado y financiero, que proporcione información base para decidir sobre la pertinencia de sus procesos productivos actuales, además de que le sirva como herramienta de toma de decisiones para su consolidación y/o ampliación, a partir de evaluar la gestión que han realizado hasta este momento todos los agentes que intervienen en su funcionamiento (Préstegui, 2008).

1.4 Objetivo

Objetivo General

Elaborar un estudio de factibilidad para la adquisición de maquinaria y equipo agrícola a los productores de la comunidad de Bolonchén de Rejón, Hopelchén, Campeche.

Objetivos Específicos

1. Realizar un diagnóstico de la producción de maíz y sus limitantes en la comunidad de Bolonchén de Rejón.
2. Determinar las necesidades de equipo para el grupo de productores
3. Determinar las características del equipo apropiado.
4. Determinar los impactos del proyecto en los costos y beneficios del grupo de productores

5. Evaluar si es conveniente adquirir equipo en lugar de pagar maquilas

1.5 Hipótesis

La producción de maíz bajo condiciones de temporal es más rentable utilizando maquinaria agrícola propia que cuando se pagan maquilas, pues la adquisición de equipo para mecanizar la producción permite incrementar los rendimientos, aumentar la producción y mejorar la rentabilidad de la producción en la comunidad de Bolonchén de Rejón.

1.6 Breve descripción de la metodología

Para llevar a cabo el estudio de factibilidad del proyecto se inició con la realización de un diagnóstico de la comunidad objeto de estudio de la investigación, así como también de igual manera se hace una descripción del grupo de productores interesados en la realización del proyecto y sus sistemas productivos.

El levantamiento de datos para el diagnóstico se realizó a principios del mes de mayo del 2011 en la localidad de Bolonchén de Rejón, Campeche. Dicha información se obtuvo a través de entrevistas a productores y visitas en campo.

Después del diagnóstico se procedió a realizar un estudio de rentabilidad usando la metodología de la formulación y evaluación de proyectos.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

La finalidad de este capítulo es abordar desde el punto de vista conceptual los aspectos relacionados con la metodología de formulación y evaluación de proyectos de inversión. Para ello se hace una revisión de los procedimientos básicos que sugieren los manuales de la materia y se define la forma en que la metodología podría aplicarse al caso de la evaluación del proyecto de adquisición de maquinaria y equipo para producir 100 hectáreas de maíz.

2.1 Metodología de la formulación y evaluación de proyectos

La metodología de la formulación y evaluación de proyectos es un proceso de aproximaciones sucesivas, donde se define el problema por resolver. Para ello se parte de supuestos, pronósticos y estimaciones, por lo que el grado de preparación de la información y su confiabilidad depende de la profundidad con que se realicen tanto los estudios técnicos, como los económicos, financieros y de mercado, y otros que se requieran (Santos, 2008).

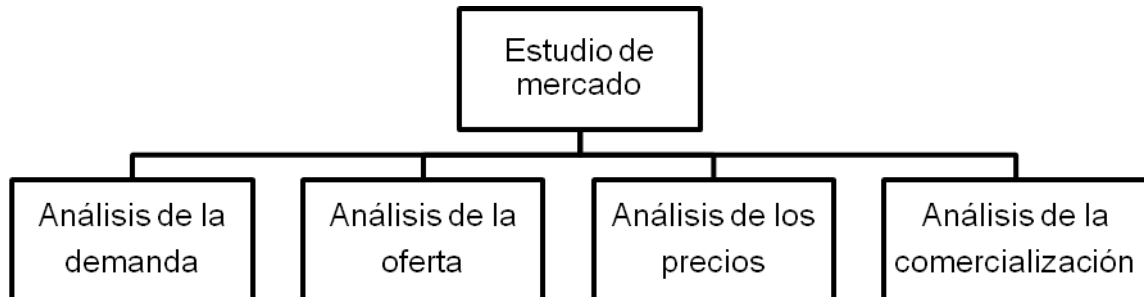
Los pasos que se siguen para la elaboración de un proyecto en su etapa de factibilidad son la realización de un estudio de mercado, un estudio técnico, un estudio financiero y la evaluación propiamente dicha (Baca, 2001).

2.2 Estudio de mercado

El estudio de mercado tiene como objetivo, por una parte verificar que realmente existe una necesidad insatisfecha, determinar cuál es la cantidad que el mercado estaría dispuesto a comprar y a qué precio. Tradicionalmente se define al mercado como el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados (Sapag, 2003).

El estudio de mercado se conforma de básicamente de 4 etapas las cuales se muestran en la figura 1:

Figura 1. Esquemas del análisis de mercado



Fuente: Baca Urbina (2001).

Para comprender de manera exacta el esquema de la figura 1 a continuación se hace una breve descripción de cada una de las etapas que conforman el análisis de mercado.

2.2.1 Análisis de la demanda

El propósito principal que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o un servicio, así como determinar la posibilidad de participación del proyecto en la satisfacción de dicha demanda. Mediante este análisis se trata de medir cual es la cantidad que potencialmente podría vender la empresa y cuáles son los hábitos de compra de los clientes potenciales.

2.2.2 Análisis de la oferta

El propósito principal de analizar la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. Para llevar a cabo este análisis se deben tomar en

cuenta una serie de factores: el número de oferentes, los costos de producción, etc.

2.2.3 Análisis de precios

El precio es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender y consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio. Conocer el precio del bien o servicio es importante ya que ayuda a calcular los ingresos y costos futuros de la empresa o negocio.

Para llevar a cabo este análisis se deben tomar en cuenta la variación de la estacionalidad de la producción, los costos de producción y los costos correspondientes a los canales de comercialización empleados en la venta y distribución del producto.

2.2.4 Análisis de la comercialización

La comercialización es aquella actividad que permite al productor hacer llegar un producto al consumidor, para así satisfacer sus necesidades al momento de su compra. Es importante que la comercialización se dé en el momento y en el lugar adecuado.

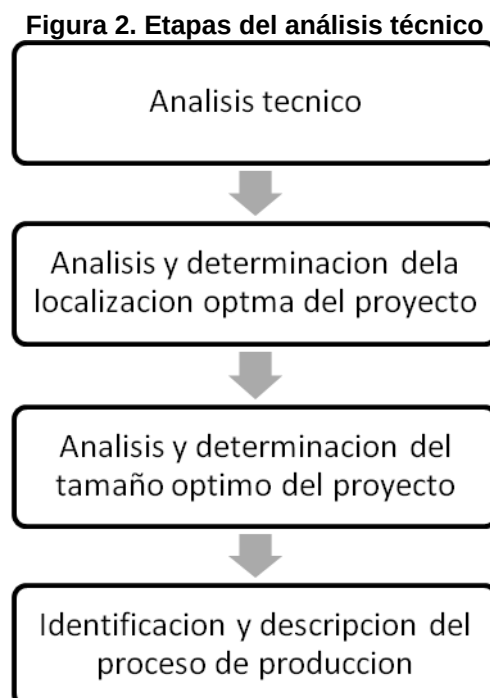
En términos generales o en su mayoría, la comercialización de los productos agrícolas se encuentran bajo la acción de dos tipos de canales, que a continuación se mencionan:

1. Indirecta. El productor entrega el producto a un acopiador y este se encarga de buscar al comprador, es decir, son los encargados de colocar estos productos en los diferentes mercados, sean locales o nacionales.
2. Directa. El productor vende directamente el producto en campo a granel. Esta modalidad es utilizada por los productores de alta escala de producción.

2.3 Estudio técnico

El estudio técnico tiene por objeto proveer información sobre las características y necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto. Por lo tanto este estudio condiciona de alguna manera el análisis de los otros estudios. Es en el estudio técnico donde se verifica que la producción del bien o servicio sea posible, además se determina el lugar y el equipo necesario así como sus instalaciones y la organización de las actividades productivas.

El análisis técnico incluye las etapas que nos muestra la figura 2:



Fuente: Baca Urbina G. (2001).

El análisis técnico permite resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del proyecto.

2.3.1 Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto

Según Baca (2001) la localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social)".

El objetivo que persigue el análisis de localización de un proyecto es lograr una posición de competencia basada en menores costos de transporte y en la rapidez del servicio (Baca, 2001). Esta parte es fundamental y de consecuencias a largo plazo, ya que una vez emplazada la empresa, no es cosa simple cambiar de domicilio.

En la localización de proyectos, dependiendo su naturaleza, se consideran dos aspectos:

1. Localización a nivel macro. Es comparar alternativas entre las zonas de ubicación y seleccionar la que ofrece mayores ventajas para el proyecto. Los factores más importantes a considerar para la localización a nivel macro son: costo de transporte de insumos y productos, disponibilidad y costos de los insumos, recurso humano.
2. Localización a nivel micro. En la localización a nivel micro se estudian aspectos más particulares a los terrenos que se habrán utilizado. Entre los factores a considerar están: vías de acceso.

2.3.2 Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto

Para determinar el tamaño óptimo de la proyecto, se requiere conocer con mayor precisión tiempos predeterminados o tiempos y movimientos del proceso. El tamaño del proyecto también depende de los turnos trabajados ya que para un cierto equipo instalado, la producción varía directamente de acuerdo con el número de turnos que se trabaje (Baca, 2001). Otros aspectos para determinar el tamaño del proyecto son las características del mercado de consumo, características del mercado de abastecimiento de materias primas, disponibilidad de recursos financieros, características de mano de obra, tecnología de producción y disponibilidad de la tierra.

2.3.2.1 Tamaño del proyecto

Con el tamaño del proyecto nos estamos refiriendo a la capacidad de producción instalada que se tendrá, ya sea diaria, semanal, por mes o por año. Depende del equipo que se posea, así será nuestra capacidad de producción.

2.3.3 Identificación y descripción del proceso de producción

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes o servicios a partir de equipos e instalaciones los cuales nos servirán para la transformación de los insumos, para convertirlos en artículos mediante una determinada función de manufactura.

2.3.3.1 Proceso de producción

Baca (2001) expresa que “el proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de insumos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción”.

2.4 Análisis financiero

El análisis financiero es la culminación de la etapa de factibilidad y es donde se determina cuál es el monto de los recursos financieros necesarios para la realización del proyecto, incluyendo el total de inversiones fijas, materiales y operación de la planta.

El objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar cuadros analíticos, que sirven de base para la evaluación financiera, por lo que es necesario comenzar con la agrupación de presupuesto de egresos e ingresos (Sapag, 2003).

2.4.1 Presupuesto de egresos

Se entiende por egresos aquellos desembolsos o erogaciones que realiza la empresa o unidad de producción para adquirir los bienes y servicios que serán consumidos en un periodo de tiempo en la ejecución de sus procesos operativos.

Según Baca (2001), los costos se pueden clasificar de acuerdo con la función en la que incurren: los costos de producción representan la valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de un bien. Incluye el costo de los materiales, mano de obra y los gastos indirectos de fabricación cargados a los trabajos en su proceso. Es decir todas las operaciones realizadas desde la adquisición de la materia prima hasta su transformación en artículos de consumo o de servicio. Los costos de administración que son aquellos provenientes de realizar la función de organización dentro de la empresa. Y los costos financieros, intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. (Ramírez, 2005).

2.4.2 Presupuesto de ingresos

Ingreso es el dinero que recibe el productor/vendedor al transferir los bienes y servicios producidos en un periodo de tiempo al cliente/comprador.

Para la elaboración de este presupuesto es necesario contar con la información del estudio técnico, de donde obtendremos el número de unidades para la venta, y estas multiplicadas por el precio nos darían el monto del ingreso por ventas (Baca, 2001). El ingreso total lo obtendríamos al sumar al ingreso por ventas otros ingresos que no corresponden a la actividad principal de la empresa, por ejemplo la recuperación de los activos fijos.

2.5 Evaluación del Proyecto

La evaluación de proyectos es un conjunto de análisis, que permite examinar las ventajas y desventajas derivadas de examinar los recursos de inversión para la producción de bienes o servicios; los resultados servirán para una mejor toma de decisiones por parte de las organizaciones públicas o privadas (San Martí, 2007).

La evaluación puede realizarse desde dos puntos de vista, social y privado. Se puede realizar una evaluación sólo desde el punto de vista de quienes aportan los recursos (evaluación privada ó evaluación financiera), o se puede realizar una evaluación desde el punto de vista de las contribuciones del proyecto a toda la economía (evaluación social o económica). En este caso sólo se realizará la evaluación privada o financiera.

La evaluación financiera también puede tener dos modalidades: sin financiamiento o con financiamiento. Al evaluar sin financiamiento se pretende evaluar la rentabilidad de todos los fondos comprometidos en el proyecto, sin importar su origen. La evaluación con financiamiento sólo considera la rentabilidad de los fondos aportados por la empresa, es decir la rentabilidad del proyecto una vez cubierto todos los compromisos financieros. En este trabajo se evalúa sin financiamiento.

En el presente proyecto se considera la posibilidad de análisis con y sin proyecto en el cual, Álvarez (2003) expresa que “el análisis de proyectos compara los costos y beneficios que se tendrían sin el proyecto con los que se presentarían si el proyecto se llevara a cabo. La diferencia entre los dos es el beneficio incremental neto derivado de la inversión del proyecto.

2.6 Indicadores de Evaluación Económica de Proyectos

Los indicadores para la evaluación económica de proyectos son conceptos valorizados que expresan el rendimiento económico de la inversión en una empresa, y en base a éstos se puede tomar la decisión de aceptar o rechazar la realización de un proyecto o en su caso, se evalúa su rentabilidad. También permiten comparar y seleccionar entre diferentes alternativas de inversión. (Rucoba, 2006).

Entre los métodos de evaluación existentes, tal vez los de mayor uso son los que consideran el dinero a través del tiempo, aplicados normalmente en evaluaciones sociales y privadas, aunque también existen métodos que no consideran el dinero a través del tiempo, los cuales se utilizan normalmente en evaluaciones financieras. En esta investigación se aplicarán los dos tipos.

.2.6.1 Métodos que consideran el valor del dinero a través del tiempo

Antes de presentar estos métodos, resulta conveniente describir brevemente el significado del principio del valor del dinero a través del tiempo. Para iniciar es importante reconocer que el dinero disminuye de valor con el paso del tiempo y que por lo tanto dos cantidades iguales de dinero tienen distinto valor si se reciben en diferentes puntos del tiempo si se da la condición necesaria de que se

puedan invertir a una determinada tasa de interés o de rendimiento (Hernández, 2004).

Dado que vivimos en un sistema económico que premia las inversiones realizadas con el pago de un rendimiento financiero expresado en una tasa de interés, podemos afirmar que recibir dinero en el futuro tiene un costo y el costo son los intereses que deja de ganar periódicamente por recibirlo en el futuro. Por lo tanto es racionalmente más conveniente recibir el dinero en el tiempo actual o presente a recibirlo en el futuro.

Hernández (2004) menciona que los métodos que toman en cuenta el valor del dinero pretenden descontar el costo de recibir dinero en el futuro encontrando su equivalencia en el tiempo presente (año cero) si se deja de ganar una tasa de rendimiento financiero dada (tasa mínima de rendimiento, TREMA).

Para expresar los diferentes valores del dinero en el tiempo en un solo lenguaje, se utiliza el procedimiento denominado actualización, también llamado descuento, que consiste precisamente en el procedimiento inverso al cálculo del interés compuesto y cuya explicación radica en el hecho de que en nuestro sistema económico todo el dinero tiene derecho a ganar un interés, y de hecho siempre existe la alternativa más inmediata de obtener ese interés al recurrir a los organismos que han institucionalizado ese derecho: los Bancos (Hernández, 2004).

Según Hernández, para encontrar la equivalencia entre una cantidad presente (P) con una cantidad futura (F) se aplica la siguiente ecuación:

$$F = P(1 + i)^n$$

Dónde:

i = tasa de interés

n = número de periodos

Cuadro 1. Estimación de la ecuación para determinar el factor de actualización

Año	Cantidad acumulada a principio de año	Interés pagado	Cantidad acumulada a fin de año
1	P	$P(1+i)$	$P+Pi$ $P(1+i)$ $P(1+i)$
2	$P(1+i)$	$P(1+i)i$	$P(1+i) + P(1+i)i$ $P(1+i)^2$
3	$P(1+i)^2$	$P(1+i)^2i$	$P(1+i)^2 + P(1+i)^2i$ $P(1+i)^3$
N	$P(1+i)^{n-1}$	$P(1+i)^{n-1}i$	$P(1+i)^{n-1} + P(1+i)^{n-1}i$ $P(1+i)^n$

Fuente: Hernández, (2004).

El cuadro 1 muestra cómo se va capitalizando una suma de dinero a través del tiempo, lo que da origen a la relación planteada por la fórmula para estimar el valor futuro de una suma presente.

Al despejar P en la ecuación de valor futuro, encontramos:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

Que permite calcular el valor presente de cualquier cantidad que se recibirá en el futuro, siempre y cuando se conozca la tasa de interés.

Los indicadores más usados que consideran el valor del dinero en el tiempo son:

- a) Valor actual neto (VAN)
- b) Relación beneficio-costos (B/C)
- c) Tasa interna de retorno (TIR)

2.6.1.1 Valor actual neto (VAN)

Es el valor que actualiza mediante una tasa de descuento prefijada, el flujo de beneficios netos (beneficios totales – costos totales) generados por el proyecto de inversión. La fórmula para obtener el VAN es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n (B_t - C_t)(1+i)^{-t}$$

Donde:

B = beneficios en cada período del proyecto.

C = costos en cada período del proyecto.

i = tasa de actualización.

t = tiempo en años.

$(1 + i)^{-t}$ = factor de actualización.

Para evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista económico, el criterio de decisión es que el VAN debe ser igual o mayor a cero, lo que es equivalente a decir, que dada una tasa de actualización, el valor presente de los beneficios supera, o es igual al valor presente de los costos. En términos generales, el VAN presenta la ganancia adicional actualizada que genera el proyecto por encima de la tasa de descuento (Muñante, 2002).

2.6.1.2 Relación beneficio-costo (B/C)

Es el coeficiente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de los costos, a una tasa de actualización previamente determinada.

La B/C expresa los beneficios netos obtenidos por unidad monetaria total invertida durante la vida útil del proyecto; si el valor es menor que uno, indicará que la corriente de costos actualizados es mayor que la corriente de beneficios y por lo tanto la diferencia $(B/C - 1)$, cuyo valor será negativo, indicará las pérdidas por unidad monetaria invertida y viceversa, cuando la B/C es mayor que uno, la diferencia $(B/C - 1)$, cuyo valor será positivo, indicará la utilidad por unidad monetaria invertida y si la relación B/C es igual a uno $(B/C = 1)$, cuyo valor será igual, indicará que no hay utilidades y pérdidas por unidad.

La fórmula para obtener la relación beneficio-costos es:

$$B/C = \sum_{t=1}^n B(1+i)^{-t} / \sum_{t=1}^n C(1+i)^{-t}$$

Donde:

B = beneficios en cada período del proyecto.

C = costos en cada período del proyecto.

i = tasa de actualización.

t = tiempo en años.

$(1 + i)^{-t}$ = factor de actualización.

De acuerdo con el criterio formal de selección de los proyectos de inversión basados en este indicador, se aceptará el proyecto o se catalogará como rentable si la B/C es mayor que uno (Muñante, 2002).

2.6.1.3 Tasa interna de retorno (TIR)

La TIR económica de un proyecto es la tasa de actualización que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios se iguale al valor actualizado de la corriente de costos. Su fórmula es:

$$TIR = \sum_{t=1}^n (B_t - C_t)(1+i)^{-t} = 0$$

Dónde:

B = beneficios en cada período del proyecto.

C = costos en cada período del proyecto.

$(1 + i)^{-t}$ = factor de actualización.

i = tasa de actualización.

t = tiempo en años.

En forma tradicional, la TIR se calcula por tanteo o interpolación, buscando la tasa de actualización donde los flujos de fondos actualizados se aproximen a cero, debiendo ser uno positivo y el otro negativo, y la diferencia entre las tasas debe ser de cinco puntos porcentuales como máximo para tener el mínimo error en el resultado. La interpolación se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$TIR = I_1 + (I_2 - I_1) \left[\frac{FFA_1}{FFA_1 + FFA_2} \right]$$

Donde:

I_1 = tasa menor de actualización.

I_2 = tasa mayor de actualización.

FFA_1 = Flujo de fondos actualizado a la tasa menor.

FFA_2 = Flujo de fondos actualizado a la tasa mayor.

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. El criterio formal de selección a través de este indicador es aceptar todos los proyectos independientes cuya TIR sea igual o mayor que la tasa de actualización seleccionada (Garrido, 2006).

2.6.2 Métodos que no consideran el valor del dinero a través del tiempo

Existen técnicas que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y que propiamente no están relacionadas en forma directa con el análisis de la rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa.

Indicadores que no consideran el valor del dinero en el tiempo más comúnmente utilizados:

- a) Punto de equilibrio.
- b) Periodo de recuperación de la inversión.
- c) Análisis de sensibilidad

2.6.2.1 Punto de equilibrio

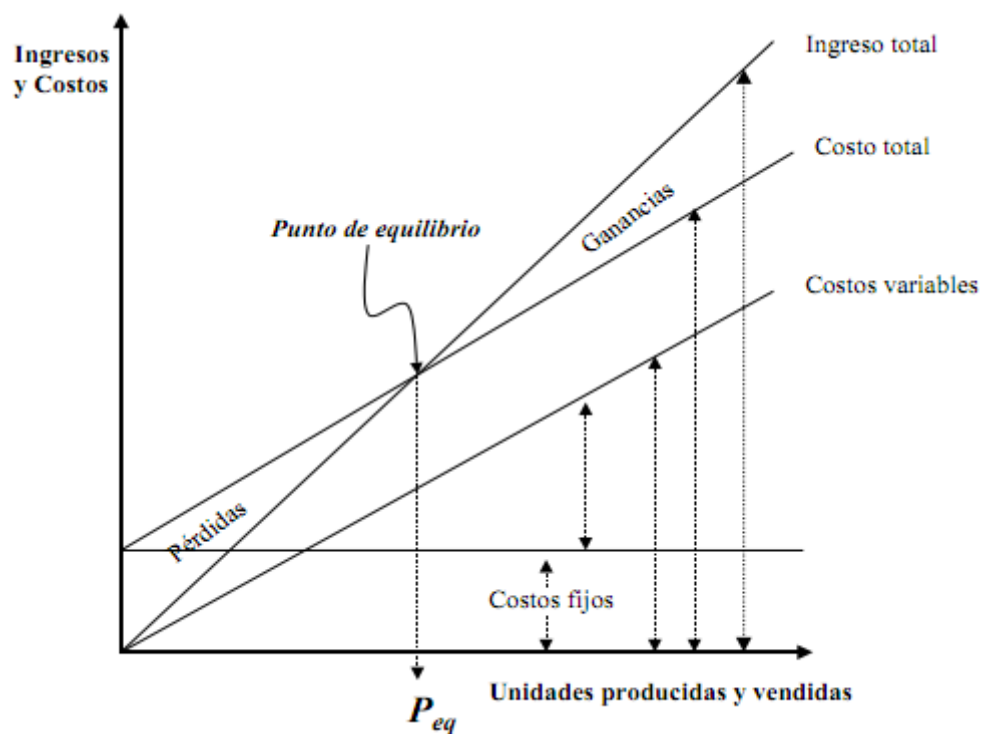
El punto de equilibrio es el nivel de producción donde las ventas son iguales a los costos y gastos. Requiere clasificar los costos y gastos en que incurre la empresa en fijos y variables. Los costos fijos en la empresa serán siempre los mismos así produzca poco o mucho, pero los costos variables están en función de las ventas ($p \times Q$), o sea que la relación de CV/Ventas, debe ser constante (Fernández, 2005).

El punto de equilibrio constituye un primer indicador de la operación del proyecto y está asociado principalmente con el riesgo del proyecto. A mayor punto de equilibrio mayor será el nivel de operación que requiere la empresa para no

incurrir en pérdidas. El punto de equilibrio corresponde al punto de cruce de la línea de ingreso total con la de costo total.

El punto de equilibrio puede ilustrarse con la ayuda de la figura 3 y corresponde al punto de cruce de la línea de ingreso total con la de costo total.

Figura 3. Punto de equilibrio



Fuente: Santoyo; Altamirano; Muñoz, (2006).

Para determinar el punto de equilibrio se utilizan las siguientes fórmulas:

$$P.E. EN PESOS = \frac{COSTOS FIJOS}{\frac{1 - COSTO VARIABLE PROMEDIO}{PRECIO DE VENTA}}$$

$$P.E. EN UNIDADES = \frac{COSTOS FIJOS}{PRECIO DE VENTA - COSTO VARIABLE PROMEDIO}$$

2.6.2.2 Periodo de recuperación de la inversión

Es el periodo de tiempo que debe operar el proyecto para recuperar la inversión fija y diferida (Fernández, 2005).

Para determinarlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$P.R.I. = \frac{INVERSION\ INICIAL\ SIN\ CAPITAL\ DE\ TRABAJO}{UTILIDAD\ NETA\ MAS\ DEPRECIACIONES}$$

En el caso del presente estudio se planean utilizar todos los métodos desarrollados anteriormente, tanto los que consideran el valor del dinero en el tiempo (VAN, R B/C, TIR), como los que no lo consideran (punto de equilibrio, periodo de recuperación de la inversión).

2.6.2.3 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se refiere a la evaluación de los principales indicadores financieros en un proyecto de inversión en caso de que una variable cualquiera, llámese costos, precios, tasas, inversiones, etc., cambie o tenga fluctuaciones durante el horizonte del proyecto; es decir, se trata de ver cómo se comportan nuestros indicadores en caso de que haya aumento o disminución de algunas variables que tengan que ver directamente con los indicadores financieros del proyecto, en otras palabras consiste en calcular los nuevos flujos de caja y así como el VAN, TIR y R B/C, al cambiar una variable (la inversión inicial, la duración, los ingresos, la tasa de crecimiento de los ingresos, los costos, etc.), (Baca, 2007).

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD

El propósito de este capítulo es el de exponer la situación físico-económica de la comunidad de Bolonchén de Rejón, es decir, se realiza la presentación de la comunidad objeto de estudio en esta investigación. De igual manera se hace una descripción del grupo de productores interesados en la realización del proyecto y sus sistemas productivos. Para ello se exponen datos sobre sus características geográficas, su situación socioeconómica, condiciones productivas y recursos con los que cuenta, además, se hace una descripción del proceso productivo y las principales actividades propias de la comunidad, destacando las correspondientes a la agricultura de temporal.

3. 1 Descripción general de la Comunidad

3.1.1 Localización y clima

La localidad de Bolonchén de Rejón se ubica en las coordenadas geográficas 20° 0' 15" latitud norte y 89° 44' 51" longitud oeste, y se encuentra a una altitud de 120 metros sobre el nivel del mar (<http://www.nuestro-mexico.com/Campeche/Hopelchen/Bolonchen-de-Rejon/>)

Cuadro 2. Ubicación geográfica de la comunidad

Referencia	Latitud	Longitud
Norte	20° 0' 15"	89° 44' 51"
Este	20° 0' 15"	89° 44' 51"
Sur	20° 0' 15"	89° 44' 51"
Oeste	20° 0' 15"	89° 44' 51"

Fuente: <http://www.nuestro-mexico.com/Campeche/Hopelchen/Bolonchen-de-Rejon/>

Para llegar a la comunidad de Bolonchén de Rejón, municipio de Hopelchén, Campeche, se toma la carretera federal Hopelchén- Umán número 261 hasta llegar a la comunidad donde se realizó el diagnóstico comunitario, haciendo un tiempo de 20 minutos aproximadamente a la cabecera municipal.

Cuadro 3. Referencias cercanas a la localidad Bolonchén de Rejón

Ubicación	Referencia	Distancia
Norte	San Antonio Yaxché	22 km
Este	Chunyaxnic	14 km
Oeste	Chunhuaymil	15 km
Sur	Xcanahaltun Huechil Unidos	18 km

Fuente: Fuente: *CIBCEC, (2003).*

La comunidad objeto de estudio se caracteriza por ser una zona de producción agrícola bajo condiciones de temporal, siendo el cultivo de maíz el más producido en la región, seguido por el frijol y la calabaza.

Según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) las características propias de esta región son clima cálido subhúmedo (AWO) (W), con lluvias en verano. La precipitación media anual es de 1236 mm, con un período de lluvias de mayo a septiembre, siendo los más lluviosos los meses de mayo, junio y septiembre. La temperatura media es de 26 °C, considerándose 19.5 °C como mínima y 32.5 °C., como máxima (CONAGUA).

Las zonas de cultivo para la producción de maíz de temporal son en suelos de K`ankab (tierra roja), Yax-hom (tierra negra) y Yax-hom A`kalche (tierra negra inundable), de poca pendiente, con buen drenaje y espesor de la capa arable, destroncado y desenraizado de fácil acceso a caminos y carreteras (Agenda Técnica de Campeche, 1976).

Las condiciones climáticas, las características de sus suelos y la adecuada disponibilidad de agua de lluvia hacen factible la producción agrícola bajo condiciones de temporal.

3.1.2 Localización

La comunidad de Bolonchén forma parte del municipio de Hopelchén, Campeche, el cual se localiza en los límites con el estado de Yucatán y al sur del municipio Hecelchakán (Figura 4).



Figura 4. Macrolocalización

La ubicación geográfica de Bolonchén de Rejón y las coordenadas se muestra en la Figura 5 y el Cuadro 2.



Figura 5: Micro localización

3.1.3 Principales actividades productivas

En el rubro agrícola se produce bajo condiciones de temporal y se produce principalmente el maíz grano, seguido por la calabaza y frijol respectivamente. La producción que se obtiene es utilizada para autoconsumo y comercialización, ya que la disponibilidad de agua de lluvia permite obtener buenos rendimientos y excedentes para la venta.

En el rubro pecuario en la comunidad actualmente existen dos sistemas de producción ganadera. La extensiva, que se practica en mayor porcentaje, y la intensiva, que se caracteriza por sustentarse en el confinamiento de los animales. La primera utiliza principalmente pastos de agostadero natural y praderas de temporal, con una gran diversificación de especies de zacates. El sistema de producción extensivo se caracteriza por ser una actividad que requiere de un bajo nivel de insumos. La ganadería intensiva incluye la engorda en corral de ganado bovino, porcicultura y avicultura.

En el rubro avícola la actividad productiva en la comunidad es de muy baja escala después de la producción porcina.

3.2 Características del grupo de productores

Los productores que conforman este proyecto se han caracterizado durante mucho tiempo por producir el cultivo de maíz grano de forma individual, la preparación de sus tierras (desvare, rastra, siembra, fertilización, fumigación, cosecha) lo han venido haciendo a través del servicio de pago por maquila, sin embargo la alta demanda de estos servicios de maquila y la poca disponibilidad de equipos en la región no permite a los productores trabajar a tiempo sus tierras.

Para desarrollar el presente proyecto se organizaron 10 productores de maíz, cada uno de los cuales aportará 10 hectáreas de cultivo para la realización del proyecto, lo que significa que en su conjunto tienen una superficie total de 100 hectáreas de tierras aptas para la producción de maíz. Aunque actualmente se

produce maíz con buena calidad de grano, los rendimientos son bajos ya que se producen en promedio 2.5 toneladas por hectárea.

3.3 Diagnóstico de la producción de maíz

3.3.1 Sistemas de producción

El sistema de producción de maíz en la región es principalmente de siembras de temporal, mecanizado y sembrando principalmente en el ciclo Primavera-Verano y con rendimientos que oscilan alrededor de las 2.5 toneladas de maíz por hectárea. Una limitante para mejorar la realización de las labores es la falta de maquinaria, por lo que muchos productores deben contratar maquila.

La agricultura de temporal es la actividad productiva más importante, ya que por medio de ella se abastecen de alimento en buena parte del año, el cultivo principal es el maíz, seguido por el frijol y calabaza.

Cuadro 4. Rendimiento de los cultivos más frecuentes

Cultivo	Rendimiento (ton/ha)
Maíz	2 – 2.5
Frijol	1.5
Calabaza	1

Fuente: Elaboración propia con datos de productores

3.3.2 Proceso de productivo

Los terrenos para la siembra empiezan a prepararse desde el mes de abril, utilizando maquinaria agrícola principalmente para desvare y rastreo; la siembra es con tractor, realizándose entre los meses de mayo y junio; la semilla que se utiliza es semilla criolla que se escoge de las mejores mazorcas que se hayan tenido en la cosecha anterior.

La mayoría de los productores aplican agroquímicos para controlar tanto plagas como malezas y enfermedades. En la mayoría de los casos aplican a sus cultivos los herbicidas que las empresas agroquímicas les indican.

Algunas veces para ahorrar dinero el control de las malas hierbas es manual con la ayuda de un machete (herramienta agrícola para cortar).

Las cosechas se realizan desde el mes de noviembre, en tanto que en las partes altas se realiza en los meses de diciembre a enero. La cosecha en la actualidad mayormente es con maquinaria agrícola (trilladora), aunque también se realiza manualmente (pizca).

3.3.3 Problemática detectada del sistema producto maíz

La encuesta a productores permitió identificar la problemática del sistema de producción, entre la que destaca, lo siguiente:

- I. Baja productividad.
- II. Alto intermediarismo para la venta.
- III. Altos costos de insumos al no contar con una figura organizativa que consolide compras y reduzca precios.
- IV. No se tiene fácil acceso al crédito.
- V. Falta de maquinaria para la realización oportuna de las actividades.

La baja productividad es ocasionada por el uso de tecnología inapropiada, pues la mayoría de los productores no aplican un paquete tecnológico adecuado, ya sea por falta de maquinaria o porque los agroquímicos y fertilizantes les parecen caros. La combinación de bajos rendimientos, bajos precios debido al intermediarismo y altos costos de producción, se traduce en baja rentabilidad para los productores de maíz.

3.3.4 Estrategias para solucionar los problemas

Las principales estrategias identificadas por los productores para resolver su problema de baja productividad y baja rentabilidad del cultivo del maíz, se encuentran en:

- I. Compras en volumen por las organizaciones.
- II. Racionalizar y optimizar el uso de agroquímicos.
- III. Introducción de semilla mejorada
- IV. Mecanización del sistema de producción.
- V. Organización de productores para la obtención de apoyos para la compra de maquinaria.

Estas estrategias en realidad se resumen en una aplicación del paquete tecnológico recomendado y en la mecanización de las actividades agrícolas, lo que implica la adquisición de equipo.

3.4 Justificación de las necesidades de equipo

En base al diagnóstico realizado se tomó la decisión de que para mejorar los rendimientos del cultivo de maíz, se requiere el uso de semilla certificada y adecuar la dosis de fertilización, lo que a su vez requiere del uso maquinaria y equipo agrícola para la realización de las actividades de desvare, rastra y siembra. Las características del equipo requerido se describen en el estudio técnico (capítulo 5).

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE MERCADO

El propósito de este apartado es describir las características de los servicios de maquila que se ofrecerán y el maíz grano que se producirá en condiciones de temporal bajo el sistema mecanizado, las características de la oferta, una estimación de la demanda potencial a cubrir y el precio promedio esperado para la venta del producto.

4.1 Productos del proyecto

El proyecto ofrecerá servicios de maquila a productores del grupo de trabajo y maíz grano para el consumo humano, uso industrial y para la producción de alimentos balanceados (Cuadro 5).

Cuadro 5. Servicios y productos a ofrecer

Producto	Conceptos	Presentación del bien
Maíz	Comercialización	Producto
Maquila	Desvare, rastreo, siembra	Servicio

Fuente: Elaboración propia en base al estudio de mercado

La maquila se refiere a los servicios que el productor se ve en la necesidad de contratar cuando no dispone de maquinaria propia (FAO, 2012), tales como: labores agrícolas. Los servicios de maquila requeridos para la producción de maíz del presente proyecto son: desvare, rastreo y siembra.

4.2. Demanda de servicios de maquila

La demanda que existe en la zona de influencia del proyecto por los servicios de maquila mecanizada se estima a partir de las necesidades de los productores de la comunidad de Bolonchén de Rejón, aunque sería posible ofrecer servicios de maquila a otros productores que no forman parte del grupo interesado en el proyecto de adquisición de maquinaria.

El servicio de maquila está dirigida a los productores que conforman el proyecto, los cuales demandan los servicios de: desvare, rastra, siembra.

Los productores que demandan los servicios de maquila antes mencionados comprenden alrededor de 300 productores que producen maíz en superficies mayores de 5 hectáreas. La superficie total que demanda estos servicios de maquila es mayor a las 1500 hectáreas.

4.3 Oferta de servicios de maquila

Actualmente en la localidad de Bolonchén de Rejón existen 5 oferentes que prestan servicios de maquila, sin embargo esta oferta no es suficiente para cubrir la demanda de los servicios de maquila. La capacidad instalada de estos cinco oferentes es aproximadamente de 500 hectáreas.

La demanda de los servicios de maquila hasta el momento es mayor a la oferta de servicios que se prestan actualmente en la región, el cual no permite que los agricultores trabajen a tiempo sus tierras. En base a la oferta y demanda de estos servicios de maquila antes mencionados podemos observar un déficit aproximado de 1000 hectáreas, en base a este déficit el proyecto cubrirá el 10% de esta superficie, que es lo correspondiente a 100 hectáreas.

4.4 Precios de los servicios de maquila

En el Cuadro 6 se muestran los precios de los servicios de maquila que se ofrecen en la región objeto de estudio.

Cuadro 6. Precio de los servicios

Labor agrícola	Precio \$/Ha
Desvare	200
Rastreo 1	350
Rastreo 2	300
Siembra y fertilización	400

Fuente. Elaboración propia

4.5 Descripción del maíz a comercializar

La unidad de producción ofrecerá al mercado maíz grano de la variedad VS-536, de origen del INIFAP, la presentación de dicho producto para la venta será en bolsas de plástico con un peso aproximado de 70 a 90 kilogramos y en granel.

El maíz grano blanco se utiliza en la alimentación principalmente para la elaboración de productos tradicionales como las tortillas y tamales, pero también se puede obtener aceite, barnices, pinturas, cauchos artificiales y jabones. El maíz grano amarillo también se puede utilizar para consumo humano en una amplia variedad de platillos, sin embargo, en la actualidad tiene como destino la alimentación del ganado y en la producción de almidones.

El maíz para grano se puede clasificar como: granos de color blanco para la elaboración de cereales; granos con alto contenido de azúcar para la alimentación humana; granos con alto contenido de aceite para la industria aceitera; granos con alto contenido de proteína y de lisina para la industria y la alimentación humana.

Recientemente, ante el gradual agotamiento de las fuentes fósiles de energía y la necesidad de combatir la contaminación y producir energías limpias, surge el maíz como alternativa para generar energía. Esta opción energética a partir de fuentes renovables es conocida como bioenergía, la fuente básica es la materia de origen orgánico, no fósil, entre las que destaca el uso del maíz.

4.6 Análisis de la demanda de maíz

La producción de Campeche es autosuficiente en el abasto y consumo de maíz, los excedentes se comercializan hacia los estados de Yucatán y Tabasco y dada la creciente necesidad del producto existen compradores de los estados de Veracruz y Puebla, quienes ingresan al estado en las épocas de cosecha.

Los demandantes son los propios productores que utilizan el maíz para autoconsumo, así como los acopiadores e intermediarios que acuden a las comunidades rurales para comprar el producto directamente al productor. El maíz grano tiene como destino los mercados locales, agroindustria de masa y tortilla, S.P.R., así como también en el mercado nacional con destinos a Tlaxcala, Puebla y México.

No obstante que no se dispone de estimaciones exactas sobre el consumo de maíz grano en la región, se sabe que todo lo que se produce se vende, es decir la demanda se ajusta a la oferta, aunque esto trae consigo las correspondientes variaciones de precios.

4.7 Análisis de la oferta de maíz

La oferta de maíz grano en México puede definirse como el volumen total de producción que los productores del mismo están dispuestos a llevar al mercado de acuerdo a los precios vigentes y su capacidad productiva. Para propósitos de este estudio, se considera que la oferta de maíz grano en México es igual al volumen de la producción.

4.8 Oferta de maíz en Campeche

Una característica fundamental de la producción de maíz en el estado es la producción en superficies menores de 5 hectáreas, donde se ubican alrededor de 43,501 productores, concentrándose esta actividad preponderantemente en los municipios de Candelaria, Escárcega, Campeche, Champoton, Hecelchakán y Hopelchén, siendo este último el de mayor importancia para el Estado (Sagarpa.gob.mx).

La oferta del maíz en Campeche muestra poco dinamismo, pues la producción pasó de 5,308 toneladas en el año 2000 a 5,576 toneladas en el año 2009, con una tasa media de crecimiento anual de 0.55% anual.

Cuadro 7. Producción de maíz grano de temporal en Campeche 2000-2009

Año	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Superficie siniestrada (Ha)	Rendimiento (Ton/Ha)	Volumen de producción (Ton)
2000	8,975.00	8,659.00	316.00	0.613	5,307.96
2001	6,822.00	6,587.00	235.00	0.992	6,531.65
2002	6,112.00	5,832.00	280.00	0.852	4,967.20
2003	5,496.00	3,226.00	2,270.0	0.653	2,105.00
2004	4,728.00	4,513.00	215.00	0.596	2,690.30
2005	5,854.00	4,013.00	1,8400	0.751	3,015.50
2006	4,950.00	4,905.00	45.000	1.024	5,025.00
2007	5,062.00	4,977.00	85.000	1.010	5,025.35
2008	5,232.00	5,102.00	130.00	1.193	6,087.50
2009	4,700.00	4,204.00	496.00	1.326	5,576.00
TMAC	-6.94%	-7.71%	5.14%	8.95%	0.55%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIACON.

4.9 Análisis de los precios de maíz en México

Aunque los precios reales del maíz grano de temporal en México muestran gran variabilidad a través del tiempo, debido fundamentalmente a las variaciones de la oferta, es claro que muestran una clara tendencia a crecer (Cuadro 8) lo que constituye un indicador de que la oferta está siendo insuficiente para atender a una demanda creciente por el producto. Considerando los precios medios rurales, la TMAC reportada para ese periodo es de 7.72%.

Cuadro 8. Precios medios rurales de maíz grano en México 2000-2009

Año	Precio medio rural (\$ / ton.)	Precio medio rural (\$ / kg.)
2000	1,636.67	1.63667
2001	1,624.56	1.62456
2002	1,766.60	1.76666
2003	1,849.27	1.84927
2004	1,818.88	1.81888
2005	1,998.26	1.99826
2006	2,005.97	2.00597
2007	2,909.51	2.90951
2008	2,946.96	2.94696
2009	3,196.68	3.19668
TMAC	7.72%	7.72%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIACON.

4.10 Análisis de los precios en Campeche

El precio del maíz en Campeche muestra una gran variabilidad a través del tiempo, pues el precio pasó de 3,732 pesos por tonelada en el año 2007 a 4,647 pesos por tonelada en el año 2012, es claro que tiene tendencias a crecer, pero también tiene descensos en los precios.

Cuadro 9. Precios reales de maíz grano en Campeche 2007-2012

Año	Inpc	Inpc 2010=100	Inpc 2011=100	Precio nominal maíz grano/ton	Precio real maíz grano /ton
2007	79	82	78	2910	3732
2008	86	89	84	2947	3500
2009	93	96	92	3197	3492
2010	97	100	95	4300	4521
2011	102	105	100	5000	5000
2012	109	113	108	5000	4647
PROMEDIO					4149

Fuente. Elaboración propia con datos obtenidos del Banco de México, Índices de precios. Banxico.gob.mx y para los precios de maíz, SIACON y Sistema Nacional de Información de Mercados.

Dónde.

INPC = Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) para el maíz del periodo 2007-2012.

INPC2010=100. = INPC actualizado al periodo 2010 con base 100.

INPC2011=100. = INPC actualizado al periodo 2011 con base 100.

Para efectos del cálculo de los ingresos del proyecto se considerará un precio equivalente al promedio de los precios reales registrados en el período 2007-2012 que es de \$ 4,149.00 por tonelada.

El procedimiento de cálculo del precio real fue dividir el precio nominal del maíz entre el $INPC_{2011=100}$, posteriormente se multiplicó por 100. El precio real es el precio ya deducido a partir del efecto inflacionario.

4.11 Análisis de la comercialización

La producción es comercializada a granel y en menor medida en sacos de 70 a 90 kilogramos, la venta a granel se realiza directamente en campo hacia los centros de recepción locales o foráneos según el comprador, el producto es comercializado en bolsas de plástico por lo general es llevado a los molinos locales para su transformación en masa y tortilla.

CAPÍTULO 5 ANÁLISIS TECNICO

Los aspectos relacionados con el análisis técnico del proyecto son los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos e inversiones que deberán efectuarse si se implementa el proyecto. De aquí la importancia de desarrollar con especial énfasis la valorización económica de todas sus variables técnicas. (Sapag y Sapag, 2003).

El objetivo de este apartado es analizar el proceso de producción e insumos utilizados en la producción de maíz de temporal utilizando maquinaria y equipo agrícola; ya que este análisis proporcionará los elementos para determinar los costos de producción utilizados en el análisis financiero, y por consiguiente en la evaluación financiera y así poder precisar si será rentable la operación de la unidad de producción.

5.1 Localización y descripción del área geográfica

El proyecto se desarrollará en la comunidad de Bolonchén de Rejón, municipio de Hopelchén, la citada comunidad se localiza a 120 kilómetros al oeste del estado en las coordenadas 20°00'15" de latitud norte y a 89°44'51" de longitud oeste, tiene una altitud de 1200 metros sobre el nivel del mar. Las condiciones ambientales satisfacen plenamente los requerimientos del proyecto, sobre todo en lo relativo a suelo, precipitación y temperatura.

Las vías de acceso para llegar al terreno se encuentran en buenas condiciones el cual les permite a los productores hacer uso de maquinaria y equipo agrícola para la mecanización de sus tierras, así como también transportar con facilidad su producción para comercializarlo.

5.2 Tamaño

Para la ejecución del proyecto se cuenta con una superficie total de 100 hectáreas de tierras de cultivo aptas para la producción de maíz, las cuales se encuentran dispersas en la comunidad objeto de estudio.

El proyecto a explotarse es de 100 hectáreas bajo condiciones de temporal. Al mecanizar la producción, utilizar la variedad VS-536 y aplicar el paquete tecnológico recomendado por el INIFAP se espera un rendimiento promedio de 4 toneladas por hectárea, por lo que se estima obtener un volumen de producción de 400 toneladas.

5.3 Componentes requeridos para la ejecución del proyecto

Para la ejecución del presente proyecto se requiere utilizar un paquete tecnológico adecuado a la región y la creación de un entorno óptimo, que permita a las plantas desarrollar todo su potencial, todo esto es posible utilizando maquinaria y equipo agrícola, principalmente por la precisión con que se pueden realizar las tareas agrícolas.

5.3.1 Necesidades de maquinaria y equipo

A continuación se describen las características de los equipos a adquirir para ejecutar el presente proyecto.

Cuadro 10. Características de los equipos a adquirir

Maquinaria	Cantidad	Especificaciones
Tractor mod. 5717	1	Tracción sencilla de 77 H.P a la toma de fuerza y 89 H.P al volante
Rastra mod. Mx 225	1	Rastra de 20 discos marca JohnDeere
Sembradora MP25	1	Sembradora para labranza de 3 botes convencional y mínima labranza
Desvaradora	1	Desvaradora D72HL

Fuente. JohnDeere

La estimación de la maquinaria y equipo se realizó tomando en cuenta los siguientes aspectos: capacidad de producción de la maquinaria, días hábiles de trabajo, número de turnos, horas legales y horas efectivas por turno.

5.3.2 Descripción de los servicios de maquila

Desvare. Consiste en triturar los residuos de cosecha con una desvaradora mecánica, así como también cortar malezas y mantener limpio el terreno agrícola. Se efectuará con una desvaradora a una velocidad de 7,26 km/hora y con una eficiencia de 80%.

Rastreo (doble). Se hace con la finalidad de mullir la capa superficial del terreno, y obtener una "cama" que facilite la germinación de la semilla y la retención de la humedad. Esta labor se realiza con rastra de discos, a una velocidad de 4,25/hora y con una eficiencia de 80%.

Siembra y fertilización. Se efectuará con una sembradora con un esparcimiento entre hileras de 66 cm y a una velocidad de 4,25 km/hora con una eficiencia de 80%.(Agenda Técnica Agrícola de Campeche, 1976).

5.3.3Tiempo en que se realizan los servicios de maquila

Para poder calcular el tiempo en que se efectuaran los servicios de maquila se utilizó la siguiente fórmula:

Fórmula de cálculo (C.E.C)

$$C.E.C = V * A * E$$

Dónde.

C.E.C. = Capacidad efectiva en campo

V= Velocidad (km/hr)

A= Ancho de corte (m)

E= Eficiencia (%)

Cuadro 11. Tiempo en horas para efectuar las labores

Operación	Implemento	Capacidad efectiva en campo(C.E.C)	Tiempo(hr/ha)
Desvare	Desvaradora	7260	0.57
Rastreo(doble)	Rastra	4250	2.34
Siembra y fertilización	Sembradora	4250	1.29
TOTAL			4.20

Fuente: Elaboración propia con datos de el Manual de maquinaria agrícola, 2005

5.4 Selección de la tecnología para la producción.

Para la producción de maíz se aplica el paquete tecnológico del INIFAP, adecuado para esta región, a través del cual se han obtenido rendimientos mayores. El uso de maquinaria agrícola mediante tecnología de producción de maíz mecanizado tecnificado y fertilizado.

5.4.1 Descripción del proceso de producción.

a) Preparación de Suelos.

Los objetivos que obtenemos al realizar una buena preparación de suelos son:

- 1.- Regresar la estructura del terreno, que durante el cultivo anterior fue perdida o modificada debido a las lluvias, vientos, cambios de temperatura y paso de maquinaria.
- 2.- Proporcionar al nuevo cultivo condiciones de aireación en su sistema radicular, necesario para su buen desarrollo.
- 3.- Incorporar los residuos de cosecha y/o malas hierbas al terreno, mismos que redundarán en el mejoramiento físico y químico de suelo.
- 4.- Exponer las plagas del suelo al sol, ocasionando la deshidratación y muerte de las mismas.
- 5.- La profundidad de siembra será más uniforme y el porcentaje de germinación de la semilla será más alto.

Para tener una buena cama de siembra será necesario efectuar un desvare o chapeo manual y uno o dos rastras agrícolas.

Prácticas de preparación de suelo que se utilizara para este proyecto

- 1.- Desvare. Consiste en pasar un paso de desvare al terreno para triturar los residuos de cosecha con una desvaradora mecánica e incorporarlos posteriormente con 2 pasos de rastra.
- 2.- Rastreo. Consiste en realizar dos pasos de rastra en el terreno, esta práctica es la que finalmente nos da la estructura del suelo que necesitaremos para el resto del procedimiento que se sigue para levantar una cosecha.

La profundidad del rastreo debe ser la que nos ofrezca las mejores características del suelo; esto quiere decir que mientras más profunda se haga la rastreada, los beneficios aumentarán. El número de pasos de rastra estará en función de las necesidades que el mismo terreno nos manifieste. La cantidad de rastreos depende de: textura del suelo, contenido de humedad del suelo en el momento de la ejecución, cantidad y tipo de vegetación que se quiera incorporar, profundidad del suelo y características del equipo.

b) *Siembra.*

Como la madurez fisiológica es de 120 días se debe sembrar en los meses de mayo a más tardar a finales de junio para efectuar la cosecha de septiembre a noviembre.

Antes de iniciar la siembra es recomendable saber con anticipación a que densidad vamos a sembrar, esto se realiza con la finalidad de verificar la calidad fisiológica de la semilla y poder estimar la cantidad de semilla a utilizar en la siembra en base a pruebas de germinación, pruebas de emergencia en campo y otros parámetros utilizados.

El método de siembra más usual es la mecánica, se siembra con sembradora-fertilizadora; en siembras de este tipo se realizan surcos separados a 90 cm entre ellos, tirando un promedio de 50 semillas en 10 metros lineales a una profundidad de 6 centímetros, esto con la finalidad de lograr una población final de 50 mil

plantas por hectárea, la cual se logra con 15-20 kilogramos de semilla, aunque la cantidad de esta va a depender del tamaño de la semilla a utilizar. En siembras mecánicas, con la finalidad de evitar posibles mezclas con otras variedades al momento de la siembra, se recomienda realizar una limpieza exhaustiva al equipo, principalmente en grietas del depósito de semilla, los tubos de distribución en donde las semillas de las siembras anteriores puedan estar atoradas; en general se debe realizar una limpieza a todas y cada una de las partes del equipo de siembra.

c). Fertilización.

La aplicación se hace con sembradora-fertilizadora, al momento de la siembra. Se aplicarán 150 kg. De 18-46-00 (fosfato monoamónico).

d). Labores culturales.

Se recomienda mantener el terreno libre de malezas durante los primeros 45 días después de la siembra; además, el cultivo deberá permanecer libre de malezas para evitar que en el momento de la cosecha se contamine la semilla.

El problema de malas hierbas está representado por los zacates o kanchin, coquillo empanadilla, zacate Johnson y zacate pinto, que deben controlarse durante los primeros 20 a 45 días del cultivo. Se recomienda hacerlo cuando las malezas tienen menos de 4 hojas, aproximadamente a los 15 días de emergido el cultivo.

1ª. Aplicación.- Con Faena (glifosato) utilizando de 1 a 2 lts/ha. Para control de zacates. Para control de maleza hoja ancha se utilizará de 1 a 2 lt. de Fulmina (2D4 Amina).

e). Cosecha

Al llegar a su periodo de madurez el maíz empieza a secarse y las hojas pierden su consistencia y color, la madurez fisiológica del cultivo ha llegado a su término,

dependiendo de la variedad y de las condiciones de temperatura durante la temporada de primavera verano. En promedio la cosecha para híbridos y variedades del trópico van de 95 a 120 días a la siembra, la recolección es de forma mecánica, es decir con trilladora.

f). Calendario

El calendario de actividades para la producción de maíz bajo condiciones de temporal en la localidad de Bolonchén, es la que se muestra a continuación:

Ciclo vegetativo: 120 días
Localidad: Bolonchén.

Variedad del INIFAP: VS-536
Cultivo: Maíz mecanizado de temporal

Cuadro 12. Calendario del proceso de producción del maíz

Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Desvare												
Rastra												
Siembra												
Fertilización												
Labores culturales												
Combate de plagas												
Cosecha												

Fuente. Agenda Técnica Agrícola de Campeche, 1976.

5.5 Aspectos organizativos

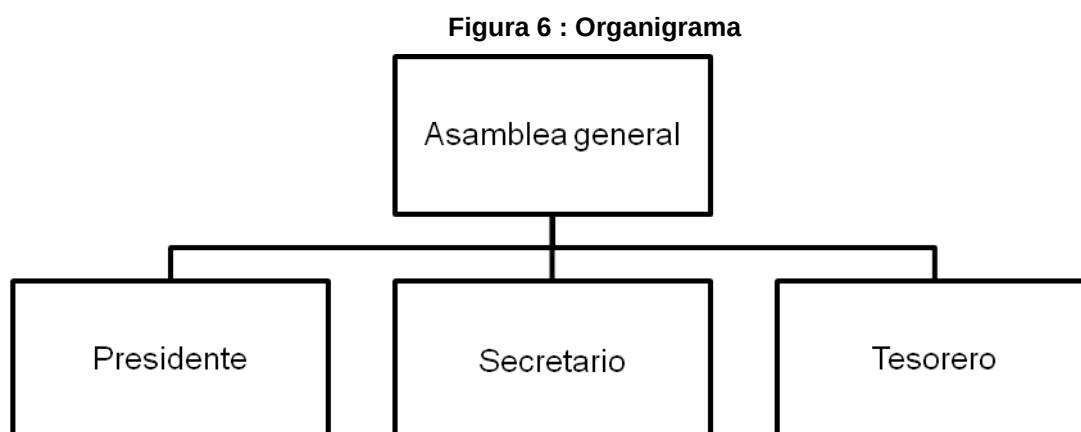
Los productores que conforman este proyecto se han caracterizado durante mucho tiempo por producir el cultivo de maíz grano de forma individual, la preparación de sus tierras (desvare, rastra), siembra, fertilización, fumigación, cosecha lo han venido haciendo a través del servicio de pago por maquila, sin embargo la alta demanda de estos servicios de maquila y la poca disponibilidad de equipos en la región no permite a los productores trabajar a tiempo sus tierras.

5.5.1 Tipo de constitución de la organización

Después del análisis realizado entre los socios, se decide que la figura jurídica que adoptará la organización es la Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada (SPR de RL), que puede ser constituida a partir de dos o más socios. El objeto social de la SPR de RL puede ser la coordinación de actividades productivas, comercialización de sus productos u otras no prohibidas por la ley mediante una situación fiscal parcialmente exenta de impuestos.

5.5.2 El consejo de administración

A continuación se muestra la jerarquía de la estructura de la organización



Fuente: Elaboración propia

La Asamblea General es el órgano Supremo de la Sociedad, se integrará por todos los socios, los cuales tendrán derecho a voto, sus acuerdos tomados son obligatorios para los presentes, ausentes y disidentes. Las asambleas generales serán conducidas por el presidente, secretario y tesorero.

El presidente tendrá la función de representar a la sociedad ante instituciones financieras y particulares federales, estatales, y municipales cualquier pleito y cobranza, presidir y encausar sesiones ordinarias y extraordinarias, presentar informe de actividades a tiempo de cada ciclo de producción, firmar la documentación administrativa de la sociedad.

El secretario tendrá las siguientes atribuciones: tomar la votación de la asamblea, firmar la documentación administrativa de la sociedad, llevar al día la documentación, un libro de socios con sus características, un libro de actas de asambleas generales e informes anuales del consejo de administración.

El tesorero tendrá las atribuciones siguientes: llevar un control de entradas y salidas en un libro de caja, firmar en unión del presidente documentación referente a recibos de gastos, elaborar balances anuales, manejar fondos de la sociedad, efectuar pagos autorizados por la asamblea general, llevar archivo de la tesorería.

5.5.3 Relación de los integrantes del grupo

Cuadro 13. Relación de productores que conforman el grupo

No	Nombre	Sexo	Ocupación	Edo. Civil	Cargo
1	Gilberto Mis Uicab	H	Agricultor	Casado	Presidente
2	Miguel Ángel Sulub Euan	H	Agricultor	Casado	Secretario
3	Federico Mis Uicab	H	Agricultor	Casado	Tesorero
4	Luis Pacheco Chable	H	Agricultor	Casado	Integrante
5	Martin Pacheco Chable	H	Agricultor	Casado	Integrante
6	Santiago Pacheco Chable	H	Agricultor	Casado	Integrante
7	Francisco Pacheco Chable	H	Agricultor	Casado	Integrante
8	Marcelino Catzin Cahuich	H	Agricultor	Casado	Integrante
9	Salvador Pacheco Chable	H	Agricultor	Casado	Integrante
10	Jesús Pacheco Chable	H	Agricultor	Casado	Integrante

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis presentado en este capítulo se realizó siguiendo la estructura común de un estudio financiero. Desglosando primero los egresos de la actividad y después los ingresos; elaborando los presupuestos y el flujo de efectivo.

6.1 Presupuesto de egresos

En este apartado se indica los egresos que incurren en el proceso de producción de maíz grano.

6.1.1 Inversión fija

Para cumplir con las necesidades del cultivo del maíz grano y lo examinado en el análisis técnico, se muestra en el siguiente cuadro el valor de la inversión fija, desglosando los diferentes conceptos, considerando el precio unitario de cada concepto, y su costo total, para así obtener el total de la inversión fija.

Cuadro14. Inversión fija

Concepto	U. m	Cantidad	Precio unit.m.n.	Costo tot. m.n. (\$)
Adquisición de equipo				
Tractor agrícola	Maquinaria	1	439,200.00	439,200.00
Desvaradora	Equipo	1	26,200.00	26,200.00
Rastra de 20 discos	Equipo	1	76.400.00	76,400.00
Sembradora	Equipo	1	74,000.00	74,000.00
TOTAL				615,800.00

Fuente. Elaboración propia con cotizaciones de Jonh Deere

6.1.2 Depreciación

Dentro del ámbito de la economía el término depreciación es una deducción anual del valor de una propiedad, planta o equipo debido al uso o al paso del tiempo. Para los contables o contadores, la depreciación es una manera de asignar el costo de las inversiones a los diferentes ejercicios en los que se

produce su uso o disfrute en la actividad empresarial. Los activos se deprecian basándose en criterios económicos, considerando el plazo de tiempo en que se hace uso en la actividad productiva, y su utilización efectiva en dicha actividad. (Santoyo; Altamirano; Muñoz, 2006).

La formula más usual para calcular la depreciación es:

$$DEPRECIACION = \frac{VALOR ORIGINAL(V.O.) - VALOR RESIDUAL(V.R.)}{VIDA UTIL(V.U.)}$$

6.1.3 Depreciación de maquinaria y equipo agrícola.

Normalmente este concepto es calculado con las fórmulas descritas para los costos de operación del tractor, donde se obtiene un costo por hora, para luego multiplicar por el tiempo de cada labor obteniendo el costo total por hectárea.

Cuadro 15. Depreciaciones de maquinaria y equipo

Año	Tractor agrícola	Rastra de 20 discos	Sembradora	Desvaradora	Total
Valor(\$)	439,200.00	76,400.00	74,000.00	26,200.00	615,800.00
1	65,880.00	11,460.00	11,100.00	3,930.00	92,370.00
2	65,880.00	11,460.00	11,100.00	3,930.00	92,370.00
3	65,880.00	11,460.00	11,100.00	3,930.00	92,370.00
4	65,880.00	11,460.00	11,100.00	3,930.00	92,370.00
5	65,880.00	11,460.00	11,100.00	3,930.00	92,370.00
V. Rescate	109,800.00	19,100.00	18,500.00	6,550.00	153,950.00

Fuente. Elaboración propia

6.2 Costos de producción

Los costos de producción son todos aquellos gastos que se incurrirá en la producción de maíz y en la operación de la maquinaria agrícola, por lo que se puede decir que este costo es solamente un reflejo determinado en el estudio técnico, donde se definió el proceso productivo. Los costos de producción en los que se incurrirá son: preparación del terreno, siembra, fertilización, control de malezas, control de plagas, cosecha, etc.

Cuadro 16. Costos de producción con proyecto por hectárea.

Concepto de ingresos	Código	Unidad	\$Unitario	Rendimiento /ha	Total
Ingreso	Venta	Ton	4,149.00	4.00	16,596.00
Concepto	Código	Unidad	\$/unitario	# Unidades	\$/Total
Desvare	Mec	Hr	256.87	0.57	146.42
Rastreo(2)	Mec	Hr	283.75	1.17	663.97
Siembra					
Semilla(vs-536)	Adq	Bolsa	900.00	1	900.00
Siembra con maquinaria	Mec	Hr	275.19	1.29	355.00
Fertilización					
Fosfato diamonico	Adq	Bolsa	400.00	3	1,200.00
Control de malezas					
Hoja ancha 2-4-d faena(1)	Adq	Litro	145.00	2	290.00
Hoja ancha fulmina(1)	Adq	Litro	100.00	1	100.00
Aplicación herbicida(1)	Apl	Hr	150.00	1	150.00
Control de plagas					
G. cogollero.- folidol m72(1)	Adq	Litro	130.00	1	130.00
Aplicación insecticida	Apl	Hr	150.00	1	150.00
Cosecha					
Trilla	Mec	Hr	600.00	1	600.00
Transporte de producto	Flete	Ton	250.00	2	500.00
Costo total por hectárea en el año 1					5185.38
Utilidad de operación por hectárea por año					11410.62

Fuente. Elaboración propia

Nota. El incremento en la dosis de fertilización (2 a 3 bolsas por hectárea con proyecto) y el uso de semilla certificada adecuada a la región es una alternativa que permitirá incrementar el rendimiento por hectárea del maíz grano.

Cuadro 17. Costos de producción sin proyecto por hectárea.

Concepto de ingresos	Código	Unidad	\$unitario	Rendimiento /ha	Total
Ingreso	Venta	Ton	4,149.00	2.5	10,372.50
Concepto	Código	Unidad	\$Unitario	#Unidades	\$ Total
Desvaradora	Mec	Hr	200.00	1	200.00
Rastreo(2)	Mec	Hr	350.00	1	700.00
Siembra					
Semilla(variedad)	Adq	Bolsa	300.00	1	300.00
Siembra con maquinaria	Mec	Hr	400.00	1	400.00
Fertilización					
Fosfato diamonico	Adq	Bolsa	400.00	2	800.00
Control de malezas					
Hoja ancha 2-4-d faena(1)	Adq	Litro	145.00	2	290.00
Hoja ancha fulmina(1)	Adq	Litro	100.00	1	100.00
Aplicación herbicida(1)	Apl	Hr	150.00	1	150.00
Control de plagas					
G. cogollero.- folidol m72(1)	Adq	Litro	130.00	1	130.00
Aplicación insecticida	Apl	Hr	150.00	1	150.00
Cosecha					
Trilla	Mec	Hr	600.00	1	600.00
Transporte de producto	Flete	Ton	250.00	2	500.00
Costo total por hectárea en el año 1					4,320.00
Utilidad de operación por hectárea por año					6,052.50

Fuente. Elaboración propia

Nota. El incremento en la dosis de fertilización (2 a 3 bolsas por hectárea con proyecto) y el uso de semilla certificada adecuada a la región es una alternativa que permitirá incrementar el rendimiento por hectárea del maíz grano.

6.2.1 Presupuesto de ingresos

El siguiente cuadro considera los ingresos que se obtienen por la venta de maíz grano con proyecto y sin proyecto.

Cuadro 18. Presupuesto de ingresos

Concepto	Producción (ton)	Precio (\$/ton)	Total de ventas (\$)
Ingresos con proyecto	400	4,149	1,659,600
Ingresos sin proyecto	250	4,149	1,037,250

Fuente. Elaboración propia

Para el análisis financiero se hace el supuesto de que en caso de mantenerse la situación actual, los ingresos de la unidad de producción durante los próximos años serán constantes.

6.2.2 Beneficios

Los beneficios son el resultado que se obtiene de la diferencia entre los ingresos obtenidos y los costos totales de producción.

Cuadro 19. Beneficios sin proyecto

Años	1	2	3	4	5
	Sin proyecto				
Ingresos	1,037,250	1,037,250	1,037,250	1,037,250	1,037,250
Egresos	432,000	432,000	432,000	432,000	432,000
Beneficios	605,250	605,250	605,250	605,250	605,250

Fuente. Elaboración propia

Con base en los datos del cuadro se estima que la unidad de producción sin proyecto tendrá una utilidad de operación de \$ 605,250.00 pesos por año.

Cuadro 20. Beneficios con proyecto

Años	1	2	3	4	5
	Con proyecto				
Ingresos	1,659,600	1,659,600	1,659,600	1,659,600	1,659,600
Egresos	595,443	595,443	595,443	595,443	595,443
Beneficios	1,064,012	1,064,012	1,064,012	1,064,012	1,064,012

Fuente. Elaboración propia

Nota. El total de egresos consiste en la sumatoria de los costos de producción del cultivo de maíz (518,538) y los costos de operación de la maquinaria (76,905.94), este se describe en los anexos que se localizan al final del estudio.

Con base en los datos del cuadro se estima que la unidad de producción con proyecto tendrá una utilidad de operación de \$ 1, 064,012.00 pesos por año esto sin considerar el costo de las inversiones fijas.

Cuadro 21. Diferencia de beneficios con y sin proyecto

Años	1	2	3	4	5
	Diferencia de con y sin proyecto				
Ingresos	622,296	622,296	622,296	622,296	622,296
Egresos	163,443	163,443	163,443	163,443	163,443
Beneficios	458,853	458,853	458,853	458,853	458,853

Fuente. Elaboración propia

No obstante para decidir sobre la conveniencia o no de la inversión sería necesario realizar un análisis de rentabilidad considerando toda la vida útil del proyecto y la inversión que se tiene que comprometer para su operación.

Para realizar el análisis financiero de la inversión a lo largo de su vida útil se construye el flujo de caja y a partir de los resultados de este flujo se calculan los indicadores de evaluación.

6.2.3 Flujo de caja

En finanzas y en economía se entiende por flujo de caja o flujo de fondos, los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período dado. El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa (Hara, 2002).

En el cuadro 22 se presenta el flujo de caja resultante de la producción de maíz y de operación de la maquinaria, mismo que será la base para realizar la evaluación financiera y calcular los indicadores de rentabilidad.

El flujo de caja se construyó tomando como base la estructura general que se aplica para medir la rentabilidad de la inversión, según Sapag y Sapag (2003).

Cuadro 22. Flujo de caja de la inversión sin proyecto

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas	1,037,250.00	1,037,250.00	1,037,250.00	1,037,250.00	1,037,250.00
Ingresos Diversos(V. Rescate)	0	0	0	0	0.00
Aportaciones diversas	0	0	0	0	0
Costos de Producción	432,000.00	432,000.00	432,000.00	432,000.00	432,000.00
Depreciación	0	0	0	0	0
Intereses Pagados					
Ganancia Gravable	605,250.00	605,250.00	605,250.00	605,250.00	605,250.00
Impuesto Directo 0%	0	0	0	0	0
Ganancia Neta	605,250.00	605,250.00	605,250.00	605,250.00	605,250.00
Inversión Fija	0	0	0	0	0
Depreciación	0	0	0	0	0
Imprevistos	0	0	0	0	0
Flujo Operativo	605,250.00	605,250.00	605,250.00	605,250.00	605,250.00
Préstamo Recibido					
Amortización Pagada	0	0	0	0	0
Flujo Operativo	605,250.00	605,250.00	605,250.00	605,250.00	605,250.00

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 23. Flujo de caja de la inversión con proyecto

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas		1,659,600.00	1,659,600.00	1,659,600.00	1,659,600.00	1,659,600.00
Ingresos Diversos(V.Rescate)		0	0	0	0	153,950.00
Aportaciones diversas		0	0	0	0	0
Costos de Producción y Óp.		595,443.22	595,443.22	595,443.22	595,443.22	595,443.22
Depreciación		92,370.00	92,370.00	92,370.00	92,370.00	92,370.00
Intereses Pagados						
Ganancia Gravable		971,514.33	971,514.33	971,514.33	971,514.33	971,514.33
Impuesto Directo 0%		0	0	0	0	0
Ganancia Neta		971,514.33	971,514.33	971,514.33	971,514.33	1,125,736.78
Inversión Fija	615,800.00	0	0	0	0	0
Depreciación		92,370.00	92,370.00	92,370.00	92,370.00	92,370.00
Imprevistos		0	0	0	0	0
Flujo Operativo	615,800.00	1,063,884.33	1,063,884.33	1,063,884.33	1,063,884.33	1,218,106.78
Préstamo Recibido						
Amortización Pagada		0	0	0	0	0
Flujo Operativo	615,800.00	1,063,884.33	1,063,884.33	1,063,884.33	1,063,884.33	1,218,106.78

Fuente. Elaboración propia

Nota. Cabe mencionar que para la ejecución del presente proyecto no se recurrirá a algún tipo de financiamiento para cubrir los costos de producción, ya que los costos de producción lo aportaran los productores. Los costos de producción son todos aquellos gastos que se incurrirá para producir el maíz el cual se desglosa en el cuadro 16 y los costos de operación se refiere a los gastos que se incurrirá para operar la maquinaria agrícola, el cual se desglosa en las memorias de calculo que se encuentran en la parte de los anexos.

CAPÍTULO 7 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Tomando como referencia los conceptos teóricos mencionados y desarrollados en el capítulo uno, en este capítulo se determinará los indicadores de la factibilidad para la adquisición de maquinaria y equipo agrícola para la producción de 100 hectáreas de maíz.

La importancia de este capítulo radica en que a través de él, se tendrán los resultados que nos permitirán, como su nombre lo indica, conocer hasta donde el proyecto será rentable.

7.1 Valor Actual Neto (VAN)

El cuadro 24 muestra el cálculo del valor actual neto considerando un factor de actualización del 12%.

Cuadro 24. Cálculo del valor actual neto

Años	Flujo de efectivo	Factor de actualización	Valor actual
0	-615,800.00	1	-615,800.00
1	458,852.65	0.892857143	409,689.87
2	458,852.65	0.797193878	365,794.53
3	458,852.65	0.711780248	326,602.26
4	458,852.65	0.635518078	291,609.16
5	458,852.65	0.567426856	260,365.32
VAN			1,038,261.13

Fuente. Elaboración propia

Nota. La tasa de actualización fue seleccionada en base al efecto inflacionario que se pudiese presentar en la vida útil del proyecto.

Considerando que el proyecto arrojará un VAN de \$ 1, 038,261.13 se llega a la conclusión de que se acepta la inversión ya que es rentable, y que la unidad de producción tendrá un ingreso actualizado de poco mas de 1 millón de pesos.

7.2 Relación Beneficio Costo (R B/C)

Para analizar la R B/C, primeramente se actualizaron el total de los ingresos y posteriormente, el total de los egresos, con la tasa de descuento del 12%. La actualización es presentada en los cuadros 25 y 26.

Cuadro 25. Actualización de los ingresos

Años	Total de Ingresos	Factor de actualización	Valor actual
1	622,295.88	0.892857143	555,621.32
2	622,295.88	0.797193878	496,090.46
3	622,295.88	0.711780248	442,937.91
4	622,295.88	0.635518078	395,480.28
5	622,295.88	0.567426856	353,107.39
VAN			2,243,237.37

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 26. Actualización de los egresos

Año	Total de Egresos	Factor de actualización	Valor actual
0	615,800.00	1.000000000	615,800.000
1	163,443.22	0.892857143	145,931.45
2	163,443.22	0.797193878	130,295.938
3	163,443.22	0.711780248	116,335.658
4	163,443.22	0.635518078	103,871.124
5	163,443.22	0.567426856	92,742.0747
VAN			1,204,976.244

Fuente. Elaboración propia

Del cociente de los VAN originados en los cuadros anteriores se obtuvo la R B/C, con un valor del 1.86, es decir la R B/C nos dice que por cada peso invertido se tendrá una ganancia de 86 centavos, lo que significa que se estará operando con ganancias y por lo tanto será rentable, permitiendo recuperar las inversiones y obtener un excedente sobre los costos.

7.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Este indicador da una idea, como su nombre lo indica, del retorno de capital que se puede obtener. Para esto es necesario tomar en cuenta el flujo de efectivo neto y el factor de actualización que se obtiene cuando la suma del Valor Actual Neto es igual a cero.

Cuadro 27. Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)

Años	Ingresos	Costos	Flujo de efectivo	Tasa 69.1287%	Valor actual
0		615,800.00	-615,800.00	1.0000	-615,800.00
1	622,295.88	163,443.22	458,852.65	0.5913	271,303.83
2	622,295.88	163,443.22	458,852.65	0.3496	160,412.65
3	622,295.88	163,443.22	458,852.65	0.2067	94,846.50
4	622,295.88	163,443.22	458,852.65	0.1222	56,079.48
5	622,295.88	163,443.22	458,852.65	0.0723	33,157.87
VAN					0

Fuente. Elaboración propia

Del cálculo de la TIR se obtuvo un valor del 69%, siendo la máxima tasa que el proyecto puede soportar sin que existan pérdidas.

7.4 Punto de Equilibrio

Para la determinación del punto de equilibrio, se realizó una clasificación de los costos en variables y fijos; dentro de los fijos se incluyeron la depreciación de la maquinaria agrícola utilizado en el presente proyecto,; y en los variables todos los costos de producción. Los ingresos considerados para la determinación del punto de equilibrio, fueron los generados por la venta de maíz grano.

Cuadro 28. Determinación del punto de equilibrio

Conceptos / año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	622,295.88	622,295.88	622,295.88	622,295.88	622,295.88
Costos fijos	92,370.00	92,370.00	92,370.00	92,370.00	92,370.00
Costos variables	163,443.22	163,443.22	163,443.22	163,443.22	163,443.22
Costos totales	255,813.22	255,813.22	255,813.22	255,813.22	255,813.22
Punto de equilibrio \$	125,272.17	125,272.17	125,272.17	125,272.17	125,272.17
Punto de equilibrio %	20.13%	20.13%	20.13%	20.13%	20.13%

Fuente. Elaboración propia

Este indicador nos dice que a ese nivel de ventas la unidad de producción encuentra su punto de equilibrio, es decir un nivel de operación en el que ni pierde ni gana. El punto de equilibrio promedio para la unidad de producción es de 125,272.17 es decir, el 20.13% de la venta de la producción esperada.

7.5 Periodo de Recuperación de la Inversión

Para determinarlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$P.R.I. = \frac{INVERSION\ INICIAL\ SIN\ CAPITAL\ DE\ TRABAJO}{UTILIDAD\ NETA\ MAS\ DEPRECIACIONES}$$

$$P.R.I. = \frac{615,800}{458,852.65} = 1.34\ AÑOS$$

Este indicador nos dice que el periodo de tiempo que debe operar la unidad de producción para recuperar la inversión fija es de poco más de 1 año.

7.6 Análisis de sensibilidad

Normalmente en una evaluación de proyectos, es necesario mostrar varios escenarios tanto pesimistas como optimistas para contemplar la firmeza o sensibilidad que tiene la TIR. La importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de los resultados (Sapag y Sapag, 2003).

Luego de revisar varios escenarios referentes a la fluctuación de los precios y en los costos se llegó a la conclusión de que si se aumentaran los costos en un 20%, o se disminuyera el precio de venta en un 40%, aun es factible pagar la inversión fija, pues aún se obtiene un VAN positivo.

Cuadro 29. Cálculo de la TIR con un incremento en los costos del 20% y disminución del precio de venta de 40%

Año	Ingresos	Costos	Flujo de efectivo	Tasa 13.505 5%	Valor actual
0		615,800.00	-615,800.00	1.0000	-615,800.00
1	373,773.53	196,131.87	178,834.56	0.8782	156,155.91
2	373,773.53	196,131.87	178,834.56	0.7712	137,575.54
3	373,773.53	196,131.87	178,834.56	0.6772	121,205.98
4	373,773.53	196,131.87	178,834.56	0.5947	106,784.17
5	373,773.53	196,131.87	178,834.56	0.5222	94,078.35
VAN					0

Fuente. Elaboración propia

Nota. Para efectos de cálculo del incremento en los costos del 20%, se realizó multiplicando los costos de producción con proyecto por 1.20, es decir, $595,443.33 * 1.20 = 714,531.99$ – costos de producción sin proyecto por 1.20, es decir, $432,000 * 1.20 = 518,400$ y para el caso de la disminución del precio del 40%, se realizó multiplicando los ingresos por venta con proyecto por .60, es decir, $1,659,600 * .60 = 995,760$ – costos de producción sin proyecto por .60, es decir, $1,037,250 * .60 = 622,295.88$.

COSTOS = $714,531.99 - 518,400 = 196,131$
INGRESOS = $995,760 - 622,350 = 373,410$

CONCLUSIONES

Como resultado de la evaluación del proyecto de producción de maíz grano bajo condiciones de temporal, se llega a las siguientes conclusiones:

El aumento de la producción agrícola obedece a la introducción de variedades certificadas de maíz y a la creación de un entorno óptimo, que permita a las plantas desarrollar todo su potencial. Sembrar, cuidar y cosechar un cultivo exige una cantidad considerable de fuerza y una variedad adecuada de herramientas y equipo. La mecanización de la agricultura ha permitido aumentar la superficie que se puede sembrar, y ha contribuido a aumentar las cosechas, principalmente por la precisión con que se pueden realizar las tareas agrícolas.

Los resultados del cálculo de indicadores de la evaluación financiera permiten concluir que es factible y rentable adquirir maquinaria y equipo agrícola para la mecanización de las tierras y la producción de maíz, ya que las utilidades que se obtienen nos permiten pagar la maquinaria agrícola.

De acuerdo a la corrida financiera del proyecto, se tiene una VAN correspondiente a \$ 1,038 ,261.13 y una TIR del 69 %. La Relación B/C equivale al 1.86, es decir, que por cada peso invertido se obtiene una ganancia del 0.86 centavos.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación, para lograr el objetivo mencionado anteriormente, se recomienda que se lleve a cabo el proyecto de inversión utilizando la dosis de fertilización, semilla certificada y maquinaria agrícola antes mencionados en el análisis técnico del proyecto, ya que nos permitirá aumentar la producción y la productividad.

A futuro es recomendable ajustar el proceso de producción a lo que establecen las normas y lineamientos que exige el mercado, así como tomar en cuenta el porcentaje de siniestro que nos pudiesen afectar las condiciones climáticas como la sequia, época de huracanes, por lo que se recomienda pagar un seguro agrícola para mitigar las pérdidas de este tipo.

BIBLIOGRAFÍA

Baca U. G. 2001. Evaluación de proyectos. Editorial. MC. Graw Hill Tercera Edición, México, D. F.

Chapingo México, 1976. Agenda técnica agrícola de Campeche. Cultivos de invierno y primavera verano

Fernández, Padilla Rigoberto. Costos y Gastos, de lo elemental a lo fundamental. EAEHT. 2005

Garrido Martos, Luis. 2006. Métodos de Análisis de Inversiones.

Hernández De Paz, A.L. 2004. Proyecto de ampliación de una empresa de Lácteos en Mapastepec, Chiapas. Tesis Licenciatura, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Muñante D.D. 2002. Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos. UACH. Chihuahua, México.

Prestegui Santos. 2008. Análisis de rentabilidad financiera de una unidad de producción bovina en situación actual, en el Predio "El Calvario" de la localidad Lagunillas, del Municipio de Tecoaapa, Guerrero, México. Tesis Licenciatura, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Ramírez Padilla, D.N. 2005. Contabilidad administrativa. Ed. Limusa Séptima Edición. México, DF.

Rucoba García, Armando. 2006. Análisis de Rentabilidad de un Sistema de Producción de Tomate bajo Invernadero en la Región Centro-Sur de Chihuahua. Revista de Agronegocios, julio-diciembre vol. X número 019. Universidad Autónoma de la Laguna. Torreón, México.

SantamatíMarc, 2007. Criterios para evaluar un proyecto.

Santoyo; Altamirano; Muñoz 2006. Proyección de Ingresos y Egresos. Curso Taller de Formulación de Proyectos Agropecuarios.

Sapag C.,N. y R. Sapag C. 2003. Preparación y Evaluación de Proyectos. Ed. McGraw Hill.

PAGINAS DE INTERNET

Santos. T. "Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio" en Contribuciones a la Economía, noviembre 2008 en <http://www.eumed.net/ce/2008b/>

http://www.codigopostalde.org/MX-Mexico_/CAMCampeche/Bolonchen_de_Rejon/

<http://cat.microrregiones.gob.mx/cedulas/localidadesDin/ubicacion/ubicacion.asp?micro=MAYA-CHENES&clave=040060003&nomloc=BOLONCHEN%20DE%20REJON>

<http://www.domotica.us/Bolonch%C3%A9n>

ANEXOS

Memoria de cálculo del costo por hora de operación de los implementos

Costo por hora de implementos				
Rastra de 20 discos				
1	Refacciones y reparaciones	Precio de la rastra	Coeficiente de conservación (%)	Vida útil
	17.83	76400	70	3000
2	Depreciación	Precio de la rastra	Valor residual (25%)	Vida útil
	19.1	76400	19100	3000
Sembradora				
1	Refacciones y reparaciones	Precio sembradora	Coeficiente de conservación (%)	Vida útil
	9.87	74000	40	3000
2	Depreciación	Precio sembradora	Valor residual (25%)	Vida útil
	18.5	74000	18500	3000
Desvaradora				
1	Refacciones y reparaciones	Precio desvaradora	Coeficiente de conservación	Vida util
	3.5	26200	40	3000
2	Depreciación	Precio desvaradora	Valor residual (25%)	Vida útil
	6.55	26200	6550	3000

Fuente. Elaboración propia con información del FIRA

Fórmula utilizada para calcular los costos por hora de los implementos

Refacciones y reparaciones (\$/hora) = (valor de adquisición x Coeficiente de conservación %) / horas de vida útil del implemento.

Depreciación (\$/hora)= (Valor inicial – valor residual) / horas de vida útil

Memoria de cálculo del costo por hora de operación del tractor

Costo por hora del tractor					
Costos variables (1 al 7)					
1.	Mano de obra (jornal)/hora	Salario	Tiempo(hr)		
	22.5	180	8		
2.	Consumo de combustible/hora	Potencia(h.p)	Factor	Precio del diesel	
	121.968	77	0.165	9.6	
3.	Consumo de grasa	Kg	Tiempo(horas)	Precio(kg)	
	1	1	40	40	
	Concepto	Cantidad	Precio unit (\$)	Costo total	Vida útil(horas)
4.	Filtro de diesel	2	435	870	500
	Aceite de motor	19.5	22	429	250
	Filtro de aceite	1	115	115	250
	Aceite de transmisión	77	24	1848	1000
	Filtro de sistema hidráulico	1	1225	1225	500
	Filtro de aire primario y secundario	1	1540	1540	1500
	Filtro acondicionado	1	445	445	1500
5.	Llantas	Precio(\$)	Vida útil		
	6.17	18500	3000		
7	Refacciones y reparaciones	Precio tractor	Coefficiente de conservación (%)	Vida útil	
	52.70	439200	120	10000	
Costos fijos (8)					
8	Depreciación	Precio total	Valor residual (25%)	Vida útil	
	32.94	439,200	109,800	1,000	

Fuente. Elaboración propia con información del FIRA

Memoria de cálculos de los costos variables por hora de operación del tractor

1. Mano de obra (jornal).- Se refiere al salario diario o semanal del operador o tractorista, por ejemplo si el salario diario es de \$180 por jornada de 8 horas, el costo por hora resulta al dividir \$180 entre 8 horas es decir, \$22.50/hora por concepto de mano de obra.

2. Consumo de combustible. Por ejemplo: Un tractor de 77 H.P. a la toma de fuerza por el factor 0.165, da como resultado un consumo de diesel de 14.85 litros por hora de operación y al multiplicarlo por el precio de \$9.60 por litro, resulta un costo por combustible de \$121.968 por hora.

3. Consumo de grasa: Los estudios han determinado que el consumo de grasa por un tractor es de 1 Kg. por cada 40 horas de operación, entonces para el costo por hora se divide 1 Kg. entre 40 horas y se multiplica por el precio del kilogramo de grasa.

Ejemplo $1/40$ es igual a 0.025 multiplicado por \$40.00 que es el precio de la grasa, resulta un costo por concepto de grasa de \$1.00 por hora.

4. Filtro de diesel, aceite de motor, filtro de aceite, aceite de transmisión, filtro de sistema hidráulico, filtro de aire primario y secundario, filtro acondicionado.

Costo por hora filtro de diesel=(Costo total \$) / horas de vida útil.

Costo por hora filtro de diesel=(\$ 870) / 5000 = \$1.74/hr

5. Llantas: Para el costo por hora se debe considerar el precio del juego completo de llantas ya sean 4 o 6 llantas de acuerdo al tipo de tractor y dividir entre la vida útil de las llantas que se estima en 3,000 horas.

Por ejemplo: Si el juego de 4 llantas su precio es de \$18,500.00 se divide entre 3,000 horas de vida útil y resulta un costo de \$6.17 por hora.

6. Refacciones y Reparaciones= (Precio Tractor 77 HP \$439,200 x 120% Coeficiente) / 10,000 horas = \$52.70 por hora.

Memoria de cálculos de los costos fijos por hora de operación del tractor

7. Depreciación. El valor residual o de rescate, corresponde al valor comercial que tiene un tractor en el mercado al final de su vida útil, normalmente este valor se encuentra entre un 10 y 20% del valor de adquisición.

Ejemplo de cálculo del costo de la depreciación de un Tractor J.D. 7430:

Depreciación= (valor inicial \$439,200 - valor residual \$109,800)/10,000 horas=
\$32.94/hora

Memoria de cálculo del costo de la labor de rastreo en una hectárea

Implementos	\$/hr de tractor	\$/hr del implemento	\$/servicios
Rastra	246.82	36.93	283.746
Siembra y fertilización	246.82	28.37	275.19
Desvaradora	246.82	10.05	256.87

Fuente. Elaboración propia con información del FIRA

Memoria de cálculo del tiempo en (hr/ha) para los servicios de maquila

Operación	Velocidad (m/hr)	Ancho decorte (mts)	Eficiencia (%)	Subtotal	Total	Tiempo hr/ha
Rastreo(2)	4250	2.3	0.80	7820.00	1.2788	2.34
Siembra y fertilización	4250	1.98	0.80	6732.00	1.4854	1.29
Desvare	7260	1.8	0.80	10454.4	0.9565	0.57
Total(ha)						4.2
Total (100 has)						420

Fuente. Elaboración propia

Fórmula de cálculo (C.E.C)

$$C.E.C = V * A * E$$

Dónde.

C.E.C. = Capacidad efectiva en campo

V= Velocidad (km/hr)

A= Ancho de corte (m)

E= Eficiencia (%)

Memoria de cálculos de los costos de operación de maquinaria y equipo agrícola

Concepto	N° días	Hr/día	Total/ hr	Rend/ltr/hr	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Combustible.	52.5	8	420	12.705	5336.1	9.6	51226.56
Consumo de grasa					1	1000	1000
Filtro de diesel					2	435	870
Aceite de motor					19.5	22	429
Filtro de aceite					1	115	115
Aceite de transmisión					77	24	1848
Filtro de sistema hidráulico					1	1225	1225
Filtro de aire					1	1540	1540
Filtro acondicionado					1	445	445
Operador (1) jornales.					52.5	180	9450
Llantas					JUEGO 4	3157	3157
Refacciones y reparaciones					6	600	3600
Imprevistos					1	2000	2000
Total							76,905.56

Fuente. Elaboración propia con información del FIRA