

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA**



**ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN Y COSECHA DEL CULTIVO
DEL ALGODÓN (*Gossypium hirsutum* L.) UTILIZANDO LA VARIEDAD
TRANSGÉNICA 448B, EN EL EJIDO LUCHANA, MUNICIPIO DE SAN
PEDRO, COAHUILA.**

POR:

AMALIA ESTOPIER FRANCISCO

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MAYO 2010.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
División de Ciencias Socioeconómicas
Departamento de Administración Agropecuaria

Análisis de los costos de producción y cosecha del cultivo del algodón
(*Gossypium hirsutum* L.) Utilizando la Variedad Transgénica 448B, en el Ejido de
Luchana, Municipio de San Pedro, Coahuila.

Por:

AMALIA ESTOPIER FRANCISCO

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial
para obtener el título de:
Ingeniero Agrónomo Administrador.

Aprobada por:

El Presidente del Jurado

M.A.E. Tomas E. Alvarado Martínez

Sinodal

Ing. Manuel Baruco Valerio

Sinodal

M.C. Armando Rodríguez García

Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

M.A.E. Tomas E. Alvarado Martínez

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Mayo 2010.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIV. CS. SOCIOECONOMICAS
COORDINACION

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Josefina Francisco Magdalena (f) Por darme la vida, su amor y cariño sin condición, por ser la mejor mama del mundo y ser mi amiga, eres lo mas importante en mi vida, mil gracias mama.

Pedro Estopier Flores. Por brindarme su amor su apoyo para terminar mi carrera, y por darme muchos momentos tan felices en mi vida, por darme un hogar, su confianza, su apoyo incondicional y por ser mi padre gracias, te quiero, eres lo mas importante en mi vida.

A MIS HERMANOS

Eusebia, Juanita, Fausta, Octavio y Cirilo. Por convivir y compartir conmigo los momentos difíciles y de alegría en mi vida, los quiero mucho.

A MIS SOBRINOS

Juan Carlos, Maricarmen, Miguel Ángel, Víctor Manuel, Edith, Josefina, Pedrito y Cirilo. Por brindarme los momentos felices y por darme su amor.

A MIS TIOS

Juan, Tirsa, Antonia, Wilfrido e Ignacio.

A MIS PADRINOS

Manuel Reyes Nogales y Evelia Cruz.

A MIS AMIGOS

Bárbara, Eva, Azucena, Ángel Gerardo, Tony, Deydi e Inés.

Rolando Ramírez Martínez, por compartir los momentos muy agradables y tan a menos en nuestra estancia como alumnos y sentimental, ¡gracias te quiero mucho!

AGRADECIMIENTOS

AL SUPREMO DIOS NUESTRO SEÑOR

Por su bendición y fuerza al dejarme coronar con este esfuerzo a mis padres; y proporcionarme a cada momento el valor de seguir adelante al subir un escalón mas en mi vida. A el bendito por encender la chispa y la creación de la vida.

A MI ALMA TERRA MATER

Por recibirme en su seno y forjarme como profesionista para el engrandecimiento de mi país.

AL M.A.E. TOMAS E. ALVARADO MARTINEZ

Por su gran y valioso apoyo que me brindo para poder llevar cabo este trabajo de tesis, así también por su sincera amistad durante mi estancia en esta universidad.

AL ING. MANUEL PANUCO VALERIO

Por su aportación con la información necesaria para este trabajo de investigación, además de su asesoría y revisión de literatura de esta tesis. Mas que nada gracias por su dedicación de tiempo.

AL M.C. ARMANDO RODRÍGUEZ GARCIA

Por su gran apoyo en cuanto a la colaboración en revisión de este trabajo de tesis, también por su aportación de sus conocimientos como maestro.

A TODOS MIS MAESTROS EN GENERAL

Por aportar sus conocimientos académicos que para mi son muy significativos, ya que compartieron de una manera eficiente y que gracias a ellos llegue a otro nivel en mi vida.

A TODOS MIS COMPAÑEROS DE CARRERA

Les agradezco que en las buenos y malos momentos que compartimos en clases durante toda la estancia en esta universidad.

INDICE DE CONTENIDO

PAGINA

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INDICE DE CUADROS	iii
I.- INTRODUCCIÓN	2
1.1.- Antecedentes	3
1.1.2.- Importancia de la Producción a Nivel Mundial.....	3
1.1.2.1.- Producción Mundial de Algodón.....	4
1.1.2.2.-Distribución mundial.....	5
1.1.3.- Importancia del Cultivo a Nivel Nacional	5
1.1.4.- Importancia del Cultivo a Nivel Regional	6
1.2.- Justificación.....	8
1.3.- Problemática del Cultivo.....	9
II.- OBJETIVOS	10
III.- REVISION DE LITERATURA	11
3.1.- Origen Geográfico del Algodón	11
3.2.- Historia del Algodón	11
3.3.- Clasificación Taxonómica	13
3.4.- Morfología del Algodón	13
3.5.- Descripción Botánica.....	14
3.5.1.- Estructura.....	14
3.5.2.- Raíz.....	14
3.5.3.- Tallo	14
3.5.4.- Ramas Vegetativas	14
3.5.5.- Ramas Fructíferas.....	15
3.5.6.- Hojas	15
3.5.7.- Flores	15
3.5.8.- Fruto	16

3.5.9.- Semilla.....	16
3.6.- Variedades de Algodonero.....	17
3.6.1.- Variedades Comerciales.....	17
3.6.1.1.- Pima.....	17
3.6.1.2.- Tanguis.....	17
3.6.1.3.- Algodón Bollgard.....	18
3.7.- Punto de equilibrio.....	19
3.8.- Conceptos basicos del ABC.....	21
3.8.1.-Recurso.....	21
3.8.2.-Actividad.....	21
3.8.3- Objetivo del Costo.....	21
3.9.- Sistema De Costos Por Actividades ABC.....	21
3.10.- Evolución hacia el Costeo Basado en Actividades.....	22
3.11.- Método de la Relación Beneficio-Costo.....	22
3.11.1.- Definición de Rentabilidad.....	23
IV.- MATERIALES Y METODOS.....	24
4.1.- Localización Geográfica de la Comarca Lagunera.....	24
4.2.- Factores Climatológicos del Área de Estudio.....	25
4.2.1.- Clima.....	25
4.2.2.- Temperatura.....	25
4.2.3.- Precipitación.....	25
4.2.4.- Humedad Relativa.....	25
4.2.5.- Suelo.....	26
4.3.- Actividades Realizadas en el Trabajo de Campo.....	26
4.3.1.- Preparación del Terreno.....	26
4.3.2.- Aspectos Agronómicos.....	26
4.3.3.- Siembra.....	27
4.3.3.1.- Época de Siembra.....	27
4.3.3.2.- Métodos de Siembra.....	27
4.3.3.3.- Densidad de Siembra.....	27

4.3.3.4.- Densidad de Población.....	27
4.3.3.5.- Época de Aclareo o Desahije	28
4.3.4.- Riegos.....	28
4.3.5.- Fertilización	28
4.3.6.- Cosecha	29
V.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	30
5.1.- Costos de producción.....	30
5.2.- Resultado Esperado en Base al Paquete Tecnológico Recomendado.....	31
5.3.- Ingresos por venta de algodón (pacas).....	33
5.4.- Análisis de rentabilidad.....	34
5.5.- Punto de equilibrio.....	36
5.6.- Costo por actividad ABC.....	36
VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
VII.- BIBLIOGRAFIA	39
VIII.- ANEXOS.....	41

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1.- Calendario para la aplicación de los riegos de Auxilio en el algodónero, en el Ejido Luchana, Coahuila 2005.....	28
2.- Costos de producción del cultivo del algodón durante el año 2009.....	30
3.- Costos de producción de 2.75 ha del cultivo del algodón durante el año 2005.....	31
4.- Datos de producción y costos de la primera y ultima pizca de algodón realizada, 2005.....	32
5.- Ingresos por venta de pacas de algodón	33
6.- Producción de algodón durante 2005 en la unidad agrícola para determinar el punto de equilibrio	35
7.- Determinación de Costos por Actividades ABC.....	37

INDICE DE FIGURAS

1.- Producción Mundial de Algodón 2003-2004.....	4
2.- Ubicación de San Pedro Coahuila.....	24
3.- Punto de equilibrio.....	35

RESUMEN

El algodón ha sido durante muchos años el cultivo mas importante de la comarca lagunera, parte por la gran cantidad de mano de obra que requiere para su producción, como por las divisas que ha generado, al ser un producto de exportación.

Por esta razón, los programas de mejoramiento de algodón se llevan acabo principalmente en el campo experimental de la laguna, ubicado en matamoros, Coahuila. Debido a las grandes perdidas que provocan las enfermedades del algodonoero, los programas de mejoramiento se han orientado hacia el desarrollo de alta productividad y que sean resistentes o tolerantes a las enfermedades.

Este trabajo se llevo acabo en el Ejido Luchana Municipio de San Pedro Coahuila, en un lote de 2.75 hectáreas. Utilizando la variedad transgénica 448B, dicha variedad es resistente a plagas, ya que este factor reflejaba en altos costos de producción, por lo que se lleo a comprobar que se dieron menos aplicaciones de insecticidas y se redujeron los costos de producción.

Dentro de los resultados más sobresalientes se determino el costo por actividad, el punto de equilibrio de la producción de algodón. El costo por actividad fue de \$63,083.00. y el punto de equilibrio se alcanzo en la segunda venta, que se obtuvo de acuerdo a la cosecha realizada de dicho trabajo.

Palabras claves: Algodón, costos por actividad de la producción, punto de equilibrio.

I. INTRODUCCIÓN

El algodón es un producto agrícola no alimentario de mayor intercambio comercial en el ámbito mundial. En la actualidad esta oleaginosa, se produce aproximadamente en ochenta países.

El algodón, es la planta textil de fibra suave más importante del mundo. A nivel nacional, el cultivo del algodón es importante por la gran extensión de tierra cultivada además de que es uno de los cultivos que genera importantes divisas, así como muy diversas fuentes de empleo tanto en la industria textil, como en el sector agrícola de nuestro país.

Su fibra es utilizada universalmente como materia prima textil, la semilla se utiliza en la industria extractora de aceite y la pasta es utilizada como complemento alimenticio del ganado (Peña, 2000).

De acuerdo con la información obtenida de la SAGARPA / SIACON, en las principales regiones de nuestro país, la producción de algodón en los últimos 12 años se ha comportado de la forma siguiente; el 26% se produce en Sonora, el 18% en Coahuila, el 15% en Sinaloa, el 10% en Tamaulipas, el 9% en California, el 8% en Chiapas y el 17% cambian en otros Estados. Los porcentajes anteriores aumentan o disminuyen de acuerdo con los programas nacionales de siembra o de acuerdo con las posibilidades de un buen mercado nacional o internacional (Robles, 1992)

El algodonerero en México, ha sido un cultivo tradicional y está considerado como uno de los principales en el país, independientemente de sus altibajos en superficie sembrada, por lo tanto la producción baja. Por que los productores desconocen los costos en los que se incurren para producir su cultivo, si dicha

actividad les genera algún beneficio; razón por la cual esta investigación debe de dar certidumbre y claridad de acuerdo a la problemática mencionada.

1.1 ANTECEDENTES

1.1.2 Importancia de la Producción a Nivel Mundial

Sin embargo el algodón es el rey, cultivado en 130 países, con una producción mundial de 25 millones de toneladas por año y volumen cinco veces mayor que el de todas las fibras naturales. Juntas ocupa un 25 % de la superficie agrícola del planeta, unos 34 millones de hectáreas según cifras del Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC, por sus cifras en ingles). Los principales productores son: China, Estados Unidos, India, Pakistán, Uzbekistan y Brasil.(FAO, 2009).

La producción mundial se proyectó en 96.22 millones de pacas, que comparada con los 88.33 millones estimados para el 2000/01 implicó un incremento del 8.93%. No obstante, con respecto a la proyección de agosto de ese mismo año, el incremento fue de tan solo 0.28%, como resultado de la mayor producción registrada en China, Malí y Siria.

El algodón mexicano fue por muchos años un producto de exportación de gran importancia, tanto por su cantidad como por su calidad de fibra, ya que fue muy apreciada en el mercado internacional. Sin embargo, en el ciclo 92/93 se presentó una drástica caída en el precio de la fibra de hasta 0.52 US \$/lb. mientras que en el ciclo anterior se encontraba en 0.75, ésta tendencia a la baja en la cotización ocasionó que se redujera la superficie sembrada, y por consecuencia se vio disminuida sustancialmente la producción de fibra, además de los bajos rendimientos unitarios y el aumento en los costos de producción, derivados del control fitosanitario (Godoy, 1999).

1.1.2.1 Producción Mundial de Algodón

Para el periodo comprendido de 2003/2004, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) estimó en casi 93 millones de pacas, representando un crecimiento de 5% referente al año anterior. Como se ilustra en la siguiente gráfica, China, E.U., y la India participan con el 24.0%, 19.6% y 13.5% respectivamente. México sólo participa con el 0.3%, teniendo necesidades de importación por más de 1 millón de pacas anuales, provenientes básicamente de los Estados Unidos, a fin de compensar el déficit del consumo interno de la industria textil mexicana (Figura 1.)

Que onda



Figura 1: Producción mundial de algodón 2003-2004

Fuente: ASERCA CON DATOS DE USDA MARZO 2004

1.1.2.2 Distribución Mundial

Los principales consumidores de algodón son China, India, Estados Unidos, Pakistán y Europa. De estos ninguno registró, en 1998/99, un alza en su demanda de la fibra, por el contrario el comportamiento fue a la baja.

En cuanto a los principales exportadores, la menor demanda mundial del producto los llevó a disminuir de manera importante sus ventas al exterior, siendo el más afectado Argentina, cuyas exportaciones cayeron en 72% entre un año y otro, seguido por Estados Unidos con 42%, Uzbekistán con 22% y solamente Australia logró incrementar su comercio en 7%, en el mismo lapso.

1.1.3 Importancia del Cultivo a Nivel Nacional

El cultivo del algodón es sin duda el que dio origen al florecimiento económico de la región lagunera de Coahuila y Durango. El auge del cultivo en esta región se remonta hasta los tiempos de la guerra civil en los Estados Unidos de Norteamérica en los años del 1860 al 1865, en el que el precio de la fibra de algodón se elevó arriba de 1 dólar la libra de algodón pluma y gracias a esto la región lagunera experimentó un gran movimiento de colonización, abrir nuevas tierras al cultivo, tanto por mexicanos de otros estados de la república como Nuevo León, Jalisco, Zacatecas, Durango, Chihuahua y extranjeras españolas inicialmente, y posteriormente alemanes e ingleses.

En México se siembran anualmente 210 mil hectáreas de algodón, con una producción de 872 mil pacas, de las cuales 582 mil se destinaron al consumo interno y 290 mil se exportan a diferentes países generando divisas del orden de los 287 mil millones de pesos, esto sitúa al algodón como segundo producto agrícola de exportación superado únicamente por el café. Por otra parte la producción de semilla asciende a 289 mil toneladas, con valor de 159 mil millones de pesos.

1.1.4 Importancia del cultivo a Nivel Regional

En 1989, de la superficie total sembrada en la Comarca Lagunera, el 32% se destino para algodoner, aportando una cosecha con valor de la producción equivalente al 54 por ciento del valor total de la producción agrícola regional. Para ello requirió de 4.5 millones de jornales. Esto ubica al algodoner como la principal actividad agrícola de la Laguna. Avances de siembras y cosechas primavera- verano 2005, la Situación al 31 marzo 2006, la superficie por Ha sembrada en Coahuila 14,298.

En el año de 1991, la superficie total sembrada en la Comarca Lagunera, para el cultivo del algodón fue de 30,000 hectáreas con una producción que fluctúa de 3.3 hasta 5.5 pacas por hectárea, para ello requirió de 2.2 millones de jornales tanto en el sector ejidal, como en la pequeña propiedad.

La Comarca Lagunera fue sin duda una de las principales zonas productoras de algodón en México, tanto por la superficie cultivada como por los rendimientos que se obtiene por hectárea.

Hasta 1974 la superficie destinada al cultivo del algodoner promediaba aproximadamente 85 mil hectáreas anuales, sin embargo los altos costos del cultivo y la fluctuante valor de fibra con precios bajos en los últimos años, han determinado que en la actualidad se dedique muy baja superficie para la explotación de dicho cultivo, a pesar de esto el algodoner es el cultivo mas importante para la economía regional, a partir del año 2001 se ha reactivado la siembra de dicho cultivo con apoyo del gobierno federal a los productores.

Se pretende de parte de los productores seguir reactivando este cultivo hasta alcanzar en la actualidad los niveles productivos anteriores.

Ya que la importancia de dicho cultivo en la economía regional anteriormente ocupó el 28 % de la superficie destinada a este cultivo y llegó a alcanzar el 35 % de la producción nacional.

Algunas instituciones han desarrollado una investigación permanente y eficaz la que ha culminado con recomendaciones técnicas en beneficio de los productores de algodón, tanto agricultores como ejidatarios al sembrar las mejores variedades y aplicar las optimas practicas de cultivo propias para las principales regiones agrícolas productoras de algodón en nuestro país.

Este cultivo ha experimentado una serie de problemas, como daños de plagas, enfermedades y factores climáticos, etc. Todo lo cual se refleja en altos costos de producción, aun cuando la aplicación de la tecnología de producción desarrollada por centros de investigaciones han mantenido a flote este cultivo, es necesario al intensificar las investigaciones en el desarrollo de tecnologías, además es necesario un cambio brusco en la mentalidad del productor sobre el manejo del cultivo; respecto al uso mínimo pero suficiente de riegos e insumos para incrementar la productividad del mismo.

Las zonas de mayor importancia por la superficie establecida fueron: Sonora, Baja California Norte, Chihuahua, Tamaulipas, Sinaloa y la Región Lagunera (Coahuila y Durango). El rendimiento promedio nacional se mantuvo en alrededor de 3 ton / ha de algodón en hueso. La situación que guardo el cultivo durante el año 2000, en lo referente a la superficie sembrada fue de 78,318 ha, establecidas en los estados de Baja California, Chihuahua, Región Lagunera, Sinaloa, Sonora, y Tamaulipas, una reducción de superficie muy importante si consideramos que durante los últimos dos ciclos pasados se sembró una cantidad superior a las 148,000 has (SENASICA, 2004)

1.2 Justificación

En la actualidad los costos de producción del cultivo del algodón se han incrementado en una forma exagerada, por lo que los productores tienen en muchos casos un escaso margen de utilidades, haciendo que el cultivo sea poco atractivo, por lo que es necesario buscar la forma de obtener mayores ganancias, sin que para esto se incrementen los costos de producción, por lo cual si se pueden conseguir si se encuentran tipo de semilla de una variedad transgénica que logre adaptarse a las condiciones ambientales de la región, de tal forma que proporcione un mayor rendimiento y mejor calidad de fibra.

Este proyecto es una propuesta ordenada de acciones que pretende la solución o reducción de la magnitud de un problema que afecta un individuo o grupo de individuos y en la cual se plantea su magnitud de su problema ya que si consideramos la evaluación del proyecto de inversión contra un nivel básico o criterio objetivo que ha sido fijado en relación con el resultado que se desea lograr como producto de dicho proceso.

Sin embargo, el cultivo del algodón enfrenta serios problemas, destacando por su importancia la escasez de agua, alta incidencia de plagas, enfermedades y malezas que en un momento dado, pueden ser la causa de los bajos rendimientos unitarios (Esparza et al., 1998).

1.3 Problemática del Cultivo

Entre los principales problemas que afronta el algodónero, al igual que otros cultivos en la región, esta principalmente la escasez de agua de riego, que solamente permite sembrar el 65 por ciento de la superficie susceptible de cultivo; las enfermedades como el verticillium o secadera tardía, pudrición texana y viruela, causan fuertes pérdidas a los productores de algodón, como el agravante de que la superficie infestada tiende a ser mayor. En resumen, toda la problemática del cultivo del algodónero se centra en una disminución de la productividad por efecto de los altos costos de producción y pérdidas provocadas por plagas, enfermedades y en menor grado por lluvias al final del ciclo.

Resultados de investigación han demostrado que solo en el control de plaga se puede reducir en cuando menos a tres del número de aplicaciones de insecticidas de lo que significa una reducción del 10 % aproximadamente en los costos de producción. Lo anterior se ha logrado con la utilización de semilla genéticamente modificada (variedad transgénica 448B). La presente investigación tiene como propósito utilizar un sistema de manejo tendiente a minimizar los costos de producción a través de un aumento en la productividad del algodónero. Los esfuerzos principales se han concentrado en maximizar el uso eficiente de productos químicos para el control de plagas.

Con base en dicha información se determinan los indicadores económicos que deben de contribuir mejor toma de decisiones a los productores en la Comarca Lagunera. Consientes de la problemática antes mencionada, las instituciones de investigación y empresas productoras de semilla de esta oleaginosa, se han dado a la tarea de resolver esta situación del cultivo, produciendo semilla de variedades con alta calidad de fibra, lo cual ha revolucionado los sistemas de producción actuales en beneficio de los productores de las principales regiones algodonerías del país.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Realizar un análisis de los costos de producción y cosecha del cultivo de algodón, utilizando la variedad transgénica 448B, en el ejido Luchana municipio de San Pedro Coahuila.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar el punto de equilibrio de la producción del cultivo de algodón.
2. Analizar el costo por actividad del cultivo del algodón.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Origen geográfico del algodón

Robles (1980), señala que el algodón es nativo del Viejo y del Nuevo Mundo, para esto da una explicación en la cual se apoya en la teoría de la derivada de los continentes, en donde estos se fueron separando después de que previamente se habían dispersado diferentes especies en grandes áreas geográficas. Al respecto, una de las hipótesis es que el **G. hirsutum L.**, y otras especies cultivadas provienen de la especie **G. herbaceum** silvestre.

3.2 Historia del algodón

Sarmiento (1978), menciona que el cultivo del algodonerero y el aprovechamiento de su fibra data de tiempos remotos, excavaciones realizadas en el noroeste de la India (Valle del Indo, Pakistán Oriental), comprobaron la existencia de tallos y productos fabricados de algodón en antiguas tumbas Hindúes, los cuales datan de unos 3,000 años A.C., analizados al microscopio, estos restos pertenecen a *Gossypium arboreum* existente aun en la India.

Robles (1980), menciona que hay evidencia en algunos escritos de la india que el algodón ya se conocía 1500 años a. de c., cita también que Herodoto, historiador griego llamado el “Padre de la Historia”, 445 años a. de c., al referirse a los habitantes de la india, expreso: “poseen una especie de planta que produce, en lugar de frutos, una lana de una cualidad mas bella y mejor que la de los carneros. Los indios hacen de ella sus vestidos”.

Gustavo Heuzé, citado por Robles (1980), menciona que el cultivo del algodón fue encontrado en América por Cristóbal Colón en el año de 1492; en 1519; por Hernán Cortés en México, en 1536, en la Louisiana, por Álvaro Núñez Cabeza de Vaca; y en 1552, en Perú, por Pizarro.

Poehlman (1986), menciona que de las 17 especies con un número cromosómico $2n = 26$, nueve son originarias del Viejo Mundo (Asia, África o Australia) y ocho originarias del Nuevo Mundo que también tiene número cromosómico $2n = 26$, pero los cromosomas de estas especies son de tamaño relativamente menor a los cromosomas de las especies del Viejo Mundo.

El algodón cultivado actualmente de ***G. hirsutum* L.**, y de ***G. barbadense***, ambas especies con $2n = 52$ cromosomas. Citogenéticamente el algodón cultivado es tetraploide constituido por 26 cromosomas pequeños. Por lo antes mencionado, se cree que los tetraploides cultivados (*G. hirsutum* y *G. barbadense*) y un silvestre (***G. tomentosum***) son productos de cruces naturales entre especies del Viejo y del Nuevo Mundo. La especie ***G. hirsutum*** es originaria de Centro América (México y Guatemala), ***G. barbadense*** de sub. América y ***G. tomentosum*** de Hawái.

3.3 Clasificación Taxonómica

Robles (1980), menciona que la clasificación taxonómica del algodónero es la siguiente:

Reino -----Vegetal
División -----Tracheophyta
Subdivisión -----Pteropsidae
Clase -----Angiospermae
Subclase -----Dicotiledoneae
Orden -----Malvales
Familia -----Malvaceas
Tribu -----Hibiceas
Genero -----*Gossypium*
Especie -----*hirsutum* (cultivado)
Especie -----*barbadense* (cultivado)

3.4 Morfología del algodón.

Lagiére (2000), menciona que la morfología o estructura fundamental del algodón, es relativamente simple, de todos modos, varia ampliamente según la especie, la influencia de ambiente, las condiciones del cultivo y del desarrollo de la selección. Este autor, describe a la planta del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) de la siguiente manera:

3.5 Descripción Botánica

3.5.1 Estructura.

En el algodónero muy desarrollado, el tallo principal es erguido y su crecimiento es terminal y continuo (monopódico) las ramas secundarias y después las siguientes se desarrollan de manera continua (monopódica) o discontinua (sinódica). La longitud del tallo principal, así como la de las ramas, es variable; el conjunto constituye el porte, que varia de piramidal a esférico.

3.5.2 Raíz.

La raíz principal, pivotante, con raíces secundarias a lo largo de la principal, las cercanas al cuello mas largas y obviamente las próximas al ápice mas cortas. Las raíces secundarias se ramifican consecutivamente hasta llegar a los pelos absorbentes radicales. La profundidad de su penetración en el suelo varia de 50 a 100 centímetros y bajo condiciones muy favorables alcanza hasta mas de 2 metros.

3.5.3 Tallo.

El tallo principal es erecto, con crecimiento monopodial, integrado por nudos y entrenudos. De un nudo se desarrolla una hoja y en la base del pecíolo emergen dos yemas, una que es la vegetativa, y la otra que es la fructífera.

La corteza es moderadamente gruesa, dura y encierra a las fibras laberianas con la cara externa más o menos suberificada. Los tallos son de color amarillento, sobre las partes viejas, verdosas y rojizas sobre las partes jóvenes.

3.5.4 Ramas Vegetativas.

Las ramas vegetativas o monopódicas, se encuentran en una zona definida cerca de la base de la planta, sobre ellas, no se desarrolla directamente órganos reproductivos. Normalmente la planta desarrolla dos o tres.

3.5.5 Ramas Fructíferas.

Se producen del quinto o sexto nudo del eje principal. Su crecimiento simpódico les hace adquirir la forma típica de zigzag. El punto de crecimiento termina en cada flor. En cada nudo de la rama fructífera se encuentran dos yemas; una dará origen a una flor y la otra a una hoja. Las posiciones, tanto de la hoja como la de la estructura reproductiva se hacen alternas a la mediada que se separan del tallo principal.

3.5.6 Hojas.

Las hojas nacen sobre el tallo principal según espiral regular, la fitotaxia de los algodones Upland es de 3 / 8 de vuelta entre dos hojas sucesivas o sea que para ir de una hoja a la siguiente sobre la misma vertical se encuentran ocho hojas y se dan tres vueltas en el espiral. Las hojas de las variedades cultivadas, generalmente tienen de tres a cinco lóbulos, pueden ser de color verde oscuro o rojizo. Tienen de tres a cinco nervaduras con nectarios en el envés, que excretan un fluido dulce.

3.5.7 Flores.

En una rama fructífera, se encuentran de seis a ocho brotes florales. Aparecen primeramente bajo la forma de pequeñas estructuras verdes, compuestas de tres bracteas que recubren y encierran estrechamente a la futura flor o yema floral se disponen en forma piramidal y se le designa comúnmente “cuadros o papalotes”.

La flor ya abierta esta constituida por el involucro, comprendiendo tres bracteas dentadas, verdes, el cáliz que son cinco sépalos soldados entre si, la corola de cinco pétalos de color blanco cremoso o amarillo, el androceo con un mínimo de diez hileras de estambres, polen amarillo esférico, el gineceo con un ovario de dos a seis carpelos y un estigma de dos a seis lóbulos soldados.

3.5.8 Fruto.

Es una cápsula esférica u ovoide. Al tiempo de la maduración, se abre por las suturas de los carpelos, de cada una de las celdas emerge una borra blanca de algodón.

3.5.9 Semilla.

En cada celda hay un promedio de seis a nueve semillas ovales, más o menos puntiagudas, de seis a doce milímetros de largo y de cuatro a seis milímetros de ancho. Su epidermis produce fibras largas gruesas, blancas o cremas. La semilla es dicotiledónea, contiene alrededor del 20% de aceite que se extrae industrialmente para el consumo humano.

Kohel (1984), menciona que el genero *Gossypium* es moderadamente grande (39 especies) y muy diverso. Junto con la importancia económica del algodón, esta diversidad ha asegurado que este género sea sujeto a considerables estudios científicos. En la actualidad los algodones cultivables comprenden cuatro especies que son las siguientes:

Gossypium hirsutum: Se cree que esta especie es originaria de Centroamérica y en particular de la llanura costera del pacífico de Nicaragua, comprende todas las variedades de tipo Upland, no muestra reacción al fotoperíodo y se haya adaptada al cultivo anual, las plantas de 60 a 120 cm de altura.

Gossypium barbadense: Procede de Sudamérica, a esta especie pertenecen las variedades cultivadas que se han designado como algodones sea Islán y algodones Egipcio americanos que se siembran en pocas, regiones y países. Son arbustivos y perennes; su altura varía de 1.20 a 2.40 metros, tallos erguidos y redonda ramas desplegadas. El fruto es una cápsula alargada con tres vulvas y cada una tiene de seis a nueve semillas en cada celda, casi sin borra y comúnmente larga (30mm).

Gossypium herbaceum: Comprende la mayoría de los algodones del antiguo continente, son variedades herbáceas de tipo anual, su altura varia entre 60 a 150 cm algo vellosa cuando la planta es joven, hojas coráceas con cinco a siete lóbulos. Semillas grandes con borra gris y fibra gruesa de color blanco grisáceo.

Gossypium arboreum: Incluye algodones originarios de Indochina, propagados en gran parte de Asia e Indochina. Plantas perennes de 1.80 a 3.00 metros de altura, ramas largas y delgadas, hojas gruesas, coráceas y con cinco o siete lóbulos profundos. El fruto es una cápsula redonda lateralmente deprimida con tres o cuatro lóbulos, semillas grandes, la borra de color verde gris, la fibra es blanca en las especies cultivadas y de color rojiza en las especies silvestres. En la actualidad, la especie *Gossypium herbaceum* ha sido sustituida por otros, (G. Hirsutum o G. Barbadosense) debido a la baja calidad de sus fibras.

3.6 Variedades de Algodonero

3.6.1 Variedades Comerciales

3.6.1.1 Pima

Esta variedad deriva del tipo egipcio Mitaifi, que fue llevada a Estados Unidos donde se produjeron el Giza, Yuma y Pima, siendo esta última la de mejores características por el tipo de planta, tendencia frutera y por tener hebra mas larga y fina. De esta variedad se obtienen hilos finos para camisa, vestidos y corbatas.

3.6.1.2 Tanguis

El algodón Tanguis fue desarrollado por un agricultor cuyo apellido, Tanguis, dio el nombre a esta calidad de fibra. La combinación de la semilla, la tierra y el clima hace que el algodón Tanguis tenga una fibra larga. De esta variedad se obtiene hilos para trama, polos finos, camisas drill telas para pantalones.

3.6.1.3 Algodón Bollgard

Ventajas del Algodón Transgénico Bollgard

Entre las ventajas más importantes que ofrece son las siguientes:

- a) protección continua a lo largo de toda la temporada contra el complejo bellotero y gusano rosado.
- b) Disminución de daño por gusano bellotero y gusano rosado.
- c) Se evitan problemas asociados con la aplicación de insecticidas.
- d) Reducción en el número de aplicaciones.
- e) Control de plagas resistentes a otros insecticidas.

El material Transgénico en el combate de plagas en el algodón Bollgard es una nueva alternativa en el manejo de plagas del algodón Bollgard es un gen patentado por Monsanto Company, basado en una cepa específica de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt), que se introdujo en variedades comerciales de algodón mediante técnicas de ingeniería genética. Esta tecnología protege a la planta a lo largo de toda la temporada contra el ataque del complejo bellotero y gusano rosado, reduciendo significativamente el número de aplicaciones para el control de estas plagas.

La proteína insecticida de Bt, afecta el sistema digestivo de las larvas, por lo que estas cesan su alimentación y mueren pocos días después de haberla ingerido.

Actualmente no existe en el mercado ningún otro producto que controle a este complejo de plagas de manera tan efectiva como lo hace Bollgard, al mismo tiempo le ofrece beneficios económicos y ambientales para el productor.

Aun cuando el gen Bollgard esta dirigido específicamente el control del complejo bellotero y gusano Rosado, se han observado que ejerce cierta suspensión sobre otros lepidópteros tales como el gusano perforador de la hoja,

falsos medidores, el gusano peludo y el gusano soldado. Sin embargo el control de estas plagas no es muy efectivo, por lo que se requiere de aplicaciones complementarias de insecticidas. El gen Bollgard no tiene ningún efecto sobre otras plagas del algodón tales como el picudo, trips, insectos chupadores como mosca blanca, chinches y áfidos, del mismo modo no ejerce ningún efecto sobre la fauna benéfica. (George N.,1991).

3.7 Punto de Equilibrio.

Es una herramienta útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Si los costos de una empresa solo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y costos variables.

En primer lugar hay que mencionar que esta no es una técnica para la rentabilidad de una inversión, si no que solo es una importante referencia a tomar en cuenta, además tiene las siguientes ventajas:

- a) Para su cálculo, no se considera la inversión inicial que originan los beneficios proyectados, por lo que no es una herramienta de evaluación económica.
- b) Es difícil delimitar con exactitud, si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, esto no es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores se alcanzará más rápido el punto de equilibrio.
- c) Es flexible en el tiempo, esto es, el punto de equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si estos cambian, también lo hace el punto de equilibrio.

La utilidad general que se le da, es que es posible calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que se debe operarse para no incurrir en perdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias estos sea suficientes para hacer rentable el proyecto.

Los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por sus precios - ingresos = $P \times Q$ se designa por costos fijos (Cf) y los variables se designa (CV). En el punto de equilibrio los ingresos se igualan a los costos totales.

$$P \times Q = CF + CV$$

El punto de equilibrio se define matemáticamente como:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos Totales} + \text{Costos Variables Totales}}{\text{Volumen Total de Ventas}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{Cf}{1 - C.V}$$

$$P \times Q$$

Esto es porque los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas (Baca, 1995).

3.8 Conceptos Básicos del ABC

3.8.1 Recurso

Elemento económico que es aplicado o utilizado para realizar actividades.

Se encuentran básicamente en el sistema contable (Ej. Sueldos y salarios, prevención, social, depreciaciones de maquinaria, equipo de reparto, etc.)

3.8.2 Actividad

Función o tarea que ocurre en el tiempo y tiene un resultado conocido.

3.8.3 Objetivo de costo

Cualquier unidad de trabajo para cual la medición del costo es deseada.

El ABC introduce el concepto de mejoramiento de procesos de negocio en respuesta a las necesidades expresadas por- los mismos clientes, basándose en estos principios.

Enfoque de “ productos ” basados en el valor del cliente.

Costea tomando en cuenta las necesidades de los clientes.

Explica “QUE” “PORQUE” Y “COMO”.

Facilita los programas de optimización de costos.

Partiendo de la identificación de una necesidad de cambio, pasa al “ conocimiento del negocio” del cliente para validar su visión del futuro.

El mejoramiento continuo permite evaluar permanentemente las necesidades de mejora de la organización y diseñar un plan a largo plazo para cubrir esas deficiencias.

3.9 El Sistema de Costos por Actividades “ ABC ”

Es una herramienta útil de análisis del costo y seguimiento de actividades, factores relevantes para el desarrollo y resultado final de la gestión empresarial.

La localización de los mercados y exigencias de los clientes obligan a la organización a disponer de la información necesaria para hacer frente a las decisiones coyunturales.

3.10 Evolución al Costeo Basado en Actividades.

En los 80's el mercado mundial se enfrentó al cambio de filosofía de negocios con un enfoque globalizado apoyado en los avances tecnológicos cuyo objetivo es obtener productos competitivos, minimizar costos de producción y responder oportunamente a las necesidades específicas del cliente.

La organización empresarial actual está caracterizada por la automatización, reducción de plazos de entrega, calidad, satisfacción del cliente y este sistema permite la asignación y distribución de los diferentes costos indirectos de acuerdo a las actividades realizadas, identificando el origen del costo de la actividad, no solo para la producción sino también para la distribución y venta, contribuyendo en la toma de decisiones sobre líneas de productos, segmentos de mercado y relaciones con los clientes.

3.11 Método de la Relación Beneficio Costo.

Es una medida adecuada para comparar el resultado económico en diferentes etapas de la empresa o la ventaja comparativa de ella en relación con otras empresas. Se puede determinar de dos formas:

La primera cuando se toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo (interés), se desarrolla bajo la siguiente fórmula:

$$R \quad B / C = \frac{\text{INGRESO TOTAL}}{\text{COSTO TOTAL}}$$

La segunda es la forma actualizada y es la que se utiliza en la evaluación de proyectos de inversión, ya que considera el valor del dinero a través del tiempo (Interés), se calcula con la siguiente formula:

$$R \ B / C = \frac{\sum \text{BENEFICIOS ACTUALIZADOS}}{\sum \text{COSTOS ACTUALIZADOS}}$$

3.11.1 Definición de Rentabilidad

La rentabilidad es la razón de ser de la empresa. Indica el retorno que los propietarios perciben a cambio de la inversión, riesgo y esfuerzo desarrollado. Por otro lado es la medida del éxito económico desde el punto de vista de la economía de mercado. Mediante el análisis de costos efectuados podremos llevar acabo la determinación de la rentabilidad de la empresa, teniendo en cuenta que la rentabilidad de esta, va a depender de los precios y además rendimientos que se estén manejando, de esta manera definimos la rentabilidad como el resultado de la eficiencia en la empresa de saber controlar esas variables.

Esto se determina mediante el ingreso por venta en este caso del algodón menos costo total de producción y nos da la utilidad neta de la empresa. Se expresa de la forma siguiente:

$$\text{Rentabilidad} = \text{Ingreso Total} - \text{Costo Total}$$

Este análisis nos va representar un análisis claro sobre la rentabilidad que va tener esta empresa agrícola, para los productores es de suma importancia por que toman decisiones claras sobre su proyecto productivo.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización Geográfica de la Comarca Lagunera.

Dicho proyecto se estableció en la comunidad del ejido Luchana municipio de San Pedro, Coahuila, utilizando como material genético la variedad transgénica 448b, la superficie que se utilizó fue de 2.75 hectáreas.

La comarca Lagunera, esta integrada por los municipios de Torreón, Matamoros, Francisco I Madero, San Pedro y Viesca en el estado de Coahuila, y los municipios de Gómez Palacio, Lerdo, Tlahualilo, Mapimi y Nazas, en el estado de Durango. Esta comprendida entre los paralelos $24^{\circ} 05'$ y $26^{\circ} 54'$ de latitud norte y los meridianos $101^{\circ} 40'$ y $104^{\circ} 45'$ de longitud oeste de Wrenwich, a una altura de 1,120 metros sobre el nivel de mar (M.S.N.M.) colinda al norte con el estado de Chihuahua y los municipios de Sierra Mojada y Cuatrociénegas en Coahuila; al sur, con el estado de Zacatecas y el municipio de Guadalupe Victoria en Durango, y al Oeste, con los municipios de Hidalgo, San Pedro del Gallo, Indé, Centro de Comonfort y San Juan del Río, Durango.

Figura 4.1. Ubicación de San Pedro Coahuila



Fuente: <http://www.elocal.gob.mx>

4.2 Factores Climatológicos del Área de Estudio

4.2.1 Clima

El clima de la Comarca Lagunera es: árido, con lluvias deficientes en todas las estaciones mesotermiales, con una concentración aproximada de temperatura durante el verano de 30° C.

4.2.2 Temperatura

Se diferencia dos épocas de temperaturas en la Comarca Lagunera, la primera comprende desde abril hasta octubre en el cual la temperatura media mensual excede los 20 ° C, y la segunda comprende los meses de noviembre a marzo, en los cuales la temperatura media mensual oscila entre 13.6°C y 19.4°C, los meses mas calurosos son los de mayo a agosto y los mas fríos diciembre y enero.

4.2.3 Precipitación

De acuerdo a las lluvias registradas durante los últimos 30 años, en la estación climatológica, de ciudad Lerdo, Durango., se concluye que en la Comarca Lagunera, el periodo máximo de precipitación esta comprendido en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto.

4.2.4 Humedad Relativa

La humedad relativa varía según las estaciones del año, esta humedad es el promedio de las observaciones efectuadas durante el día.

4.2.5 Suelo

Un estudio agrológico de la región Lagunera, realizado por el Ing. Geólogo H. Allera quien describe el origen de los suelos de la Laguna. En épocas muy remotas la Comarca Lagunera, estaba cubierta por mares que en el transcurso del tiempo se desecaron, iniciándose el relleno de estas oquedades en la ultima etapa del periodo por un millón de años, terminando el relleno, los acarrees sucesivos de los ríos nivelaron las acumulaciones sedimentarias dando origen a la casi totalidad de los suelos regionales, dado el carácter divagante de los cauces de los ríos en épocas anteriores.

4.3 Actividades Realizadas en el Trabajo de Campo

4.3.1 Preparación del Terreno

En el año 2005 en el Ejido de Luchana, municipio de San Pedro Coahuila, se procedió a la siembra del cultivo del algodono con semilla de variedad 448B cuya superficie fue de 2.75 hectáreas.

4.3.2 Aspectos Agronómicos

Dentro de las practicas agronómicas se tomo en cuenta aspectos importantes como en la temporada pasada se había sembrado algodón, se procedió al desvare de los residuos de la planta (el 2 y 3 de enero del 2005) para inmediatamente efectuar el barbecho a una profundidad de 30 cm.

La preparación del terreno consistió en dar los pasos del barbecho, rastra nivelación necesaria, bordeo y reforzamiento de los mismos, esto se realizo en el mes de enero, febrero y en los primeros de marzo, para tener todo listo para recibir el agua de riego de presiembra el 15 de marzo que fue la fecha en la cual se regó.

4.3.3 Siembra

4.3.3.1 Época de Siembra.

Los resultados obtenidos por muchos años de experiencia con fechas de siembra en algodónero han servido para determinar que el periodo de siembra en la Comarca Lagunera comprende del 20 de marzo al 20 de abril, una época óptima comprendida del primero al diez de abril, en este caso la siembra se realizó el 5 de abril, de 18 a 20 días después del riego de aniego.

4.3.3.2 Métodos de Siembra.

Bajo el actual manejo que se da al cultivo en la Comarca Lagunera se sembró a tierra venida, siembra en plano en hileras a una distancia de 75 cm entre surco.

4.3.3.3 Densidad de Siembra.

La cantidad de semilla que se utilizó por hectárea fue semilla desbarrada químicamente cuya cantidad osciló entre 20 y 25 Kg. por hectárea.

4.3.3.4 Densidad de Población.

Fue de aproximadamente 60 mil plantas por hectárea esto se logró sembrando una distancia entre planta de 15 – 20 cms.

4.3.3.5 Época de Aclareo o Desahije

A los 25 días después de la siembra se realizó el aclareo y desahije cuando la planta tenía una altura de 10 – 12 cm y posteriormente se procedió a meter rodadillo con el fin de presionar el terreno y evitar fugas de humedad.

4.3.4 Riegos

La aplicación de los riegos se realizó en base a la calendarización descrita en el cuadro 1

Cuadro 1. Calendario para la aplicación de los riegos de Auxilio en el Algodonero, en el Ejido Luchana, Coahuila 2005.

Riego de Auxilio	Fecha	D.D.S
Aniego	En presiembra	-----
1º Riego de auxilio	25 – 29 mayo	25
2º Riego de auxilio	22- Jun.	25
3º Riego de auxilio	17-Jul.	25

D.D.S = Días Después de Siembra

Normalmente a los 120 días después de la siembra la planta comenzó a producir capullos, época adecuada para la aplicación del último riego.

4.3.5 Fertilización

La fórmula de fertilizante que se utilizó fue con 120 – 60 – 00 fraccionada con las fuentes nitrógeno (Urea) y la fuente de nitrógeno y fósforo en la misma fórmula 18 – 46 – 00. El método que se utilizó fue el más usual que es la aplicación directa de los fertilizantes al suelo, o sea antes de la siembra en la rastra de humedad al boleó, esto se hizo con personas tarándolo por melgas en la primera aplicación casi en la siembra y una segunda aplicación que fue el restante de nitrógeno en la planta antes del primer riego de auxilio en banda sencilla con fertilizadora de tracción animal.

4.3.6 Cosecha

Uno de los problemas que afronta el cultivo del algodón como empresa agrícola en la Comarca Lagunera es la escasez de mano de obra durante la cosecha de la fibra, ya que en la época de recolección no existe en la región una coordinación en la distribución estratégica de dicha mano de obra, como consecuencia de esto, en muchos casos la fibra permanece en la planta expuesta a la acción de las lluvias con la consiguiente merma tanto en rendimiento como en la calidad de la fibra principalmente.

En caso de la cosecha manual, conviene llevarla en tres pizcas, de modo que la primera se realice aproximadamente a los 140 días después de la siembra, una segunda a los 15 o 20 días después de la primera y una tercera y última pasados 20 días después de haber realizado la segunda. Conforme se vaya levantando la fibra en hueso, esta pasará directamente a su recepción que será a la planta despepitadora con el fin de ser beneficiada y esté lista para su venta.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

Con base en los objetivos establecidos del presente trabajo de investigación se muestran los resultados obtenidos, con los cuales el agricultor puede conocer sobre el desarrollo y comportamiento del cultivo durante todo su ciclo vegetativo, utilizando la variedad transgénica 448B y el paquete tecnológico utilizado.

5.1. Costos de Producción

En los cuadros 2 y 3 se muestra el análisis de costos de producción por hectárea de los parámetros productivos del cultivo del algodón, comparando los años 2005 y 2009, como marco de referencia del incremento que han tenido los costos de producción a través de estos años, ya que la información que se utilizo para llevar a cabo esta investigación fue generada en el año 2005.

Cuadro 2. Costos de producción del cultivo del algodón durante el año 2009

Concepto	Costo
P. Terreno	3,162.00
Siembra	9,762.00
Fertilización	10,800.00
L. Culturales	13,650.00
Riego	20,037.00
Ctrl. Plagas, Enf. y Malezas	2,925.00
Cosecha	29,388.00
Diversos	16,350.00
Total	106,074.00

Nota. En diversos se incluye intereses y renta de tierra.

Al comparar la información de ambos cuadros se puede apreciar un incremento del 66.8%, entre el año 2009 y el 2005, lo que podría representar una media

anual de incremento del 16.70%, reflejo tal vez de la crisis a nivel mundial. Los conceptos en los cuales se ve un incremento importante son en la siembra, fertilización y riegos.

Cuadro 3. Costos de producción de 2.75 has del cultivo del algodón durante el año 2005.

Conceptos	Costos
P. Terreno	4400
Siembra	1525
Fertilización	4208
L. Culturales	8715
Riego	2000
Ctrl. Plagas, Enf. y Malezas	3960
Cosecha	25485
Diversos	12790
Total	63,583.00

Nota. En diversos se incluye la compra de 2 derechos de agua, pago de agua en oficinas administrativas.

En relación con los costos del año 2005, el costo total de 63,583.00 cubren los costos de las 2.75 has, por lo tanto el costo total/ ha vendría a ser de **\$ 23,121.09**, estos sin incluir los costos de renta de terreno ya que el productor con el que se desarrollo el presente trabajo es propietario de su parcela. Además en la Comarca Lagunera el costo de plagas, incluye el desvare y barbecho fitosanitario y en cosecha se incluye el acarreo y despepite que es pagado por el productor.

5.2. Resultado esperado en base al paquete tecnológico recomendado.

En el resultado esperado en base al paquete tecnológico recomendado se estimo un rendimiento de 7000 kg por hectárea, en la primera cosecha, en la

segunda cosecha se esperaba un rendimiento de 5000 kg por hectárea y en la tercera cosecha se esperaba un rendimiento de 2000 kg por hectárea.

Los resultados reales obtenidos en las pizcas se muestran en el cuadro 4, donde se observa que el rendimiento obtenido en las tres cosechas realizadas superaron los esperados en un 26%, 33.4% y un 43.5% respectivamente, lo que indica que las labores consideradas en el paquete tecnológico utilizado impactaron favorablemente la producción obtenida, tal y como era de esperarse ya que con el uso de la variedad transgénica 448B debe verse reflejado una disminución de costos y un incremento importante en el rendimiento.

Cuadro 4. Datos de producción y costos de la primera y ultima pizca de algodón realizada, en el año 2005

FECHA DE RECEPCIÓN	KILOGRAMOS (KG)	TOTAL DE VENTAS (\$)
4 Sep – 9 Sep 2005	8850 Kg.	10620
29 Sep – 2 Oct. 2005	6700 Kg.	8040
1 Nov. – 4 Nov. 2005	2870 Kg.	4305
Total	18,420 Kg	22965

Los costos generados en la pizca fueron cubiertos por el productor, que ascendieron a un monto total de \$ 25,485.00, que se desglosan a continuación.

Total 18,420 Kg. en / 2.75 has en hueso.

Rendimiento / hectárea	6,698.18 kg./ en hueso
Costo de la cosecha	\$ 22,965.00
Mas acarreo del algodón a la planta	\$ 2,520.00
Total	\$ 25,485.00.

5.3. Ingresos por venta de algodón (pacas)

Del total del algodón enviado a la planta despepitadora se obtuvieron un total de 26 pacas de algodón, de la cual se obtuvo un ingreso total por la venta de pacas y semilla de algodón (Cuadro 5.).

Cuadro 5. Ingresos por venta de pacas de algodón

1ª venta	20,000.25
2ª venta	23,084.58
3ª venta	3,917.00
4ª venta	9,917.69
Estímulos	24,636.44
Total	81,556.65

Este ingreso se obtuvo al vender las pacas de algodón en fibra, con peso al mercado de 215 Kg. la paca, y las pacas de vendieron mas o menos a \$3,000. Un quintal contiene 46Kg y una tonelada trae 21.7 quintales, una paca representa 4.6 quintales y la tonelada se pago a \$13,800.

En la actualidad es muy importante considerar el aspecto administrativo para cada proyecto a elaborar, ya que con esto nos lleva a tomar mejores decisiones en cuanto a inversión económica, en seguida se presenta la teoría de proyectos que incluirán los parámetros para sacar los resultados en cuanto a rentabilidad de la producción y por consiguiente la relación beneficio – costo.

5.4. Análisis de Rentabilidad

De acuerdo a los datos de ingresos y costos totales se pudo estimar la rentabilidad de dicho cultivo, la cual arrojó un resultado de \$17,973.65 para el productor en cuestión lo que representa un 28.26%, lo quiere decir que por cada peso invertido el productor se gana 28 centavos.

Sin embargo no hay que olvidar que en los ingresos por venta se incluyen el pago del estímulo. Si dicho estímulo no se llegara aplicar el productor perdería alrededor de \$6,583.00 en las 2.75 hectáreas, ya que de acuerdo con los ingresos por ventas estos serían de alrededor de \$57,000.00 valor menor a los \$63,583.00 de los costos de producción.

Rentabilidad = Ingresos por ventas - Costo total

Rentabilidad = \$ 81,556.65 - \$ 63,583.00

Rentabilidad = \$ 17,973.65

5.5. Punto de Equilibrio

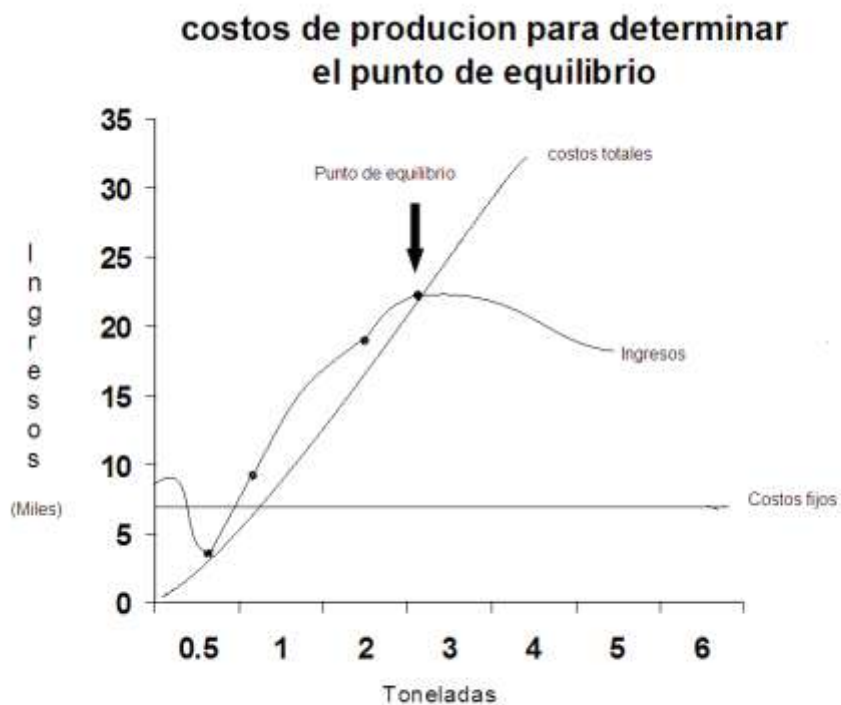
En el cuadro 6 y en la figura 1, se puede observar, que la unidad de producción alcanza el punto de equilibrio con solo vender 1.6 toneladas, lo cual ocurre al realizar la segunda venta de algodón, ya que con estos ingresos el productor cubre sus gastos de producción por hectárea, los cuales ascienden a \$ 23,121.09.

Cuadro 6. Producción de algodón durante 2005 en la unidad agrícola, para determinar el punto de equilibrio.

Ventas (Ton)	Costos Fijos	Costos Variables	Costos Totales	Ingresos Miles
1.4	7350	56233	63583	20000.25
1.6	7350	56233	63583	23084.58
0.28	7350	56233	63583	3917.69
0.71	7350	56233	63583	9917.69

El productor incrementa sus ganancias en la primera y segunda venta ya que genera beneficios, lo que indica que esta actividad con el uso de la variedad transgénica es rentable.

Grafica 1. Punto de Equilibrio



De acuerdo a la grafica 1, se explica que el productor alcanzo el punto de equilibrio en la segunda venta, con un total de \$23,084.58, esto se convirtió en toneladas y la cantidad es de 1.6 ton/ha, lo que indica que el productor recupera lo que invierte por hectárea sembrada, invirtió \$23,121.09, por ha. Esto quiere decir que el productor no perdió ni gano, de otra manera los ingresos se igualan a los costos.

Aplicando la formula de siguiente manera:

$$P \times Q = CF + CV$$

$$23,084.00 = 23,084.00$$

Los ingresos se igualan a los costos.

5.6. Costos por Actividad ABC.

Resulta conveniente determinar el costo por actividad, mediante el análisis de costos cuadro 6, donde se aprecia una reducción importante en la compra y aplicación de productos químicos empleados para el combate de plagas ya que dada la naturaleza transgénica de la variedad empleada se ahorra considerablemente en ese rubro.

Considerando el segundo objetivo planteado, se muestran en el cuadro 6 los costos por actividad de las principales labores realizadas pudiéndose mencionar que resultaron relativamente bajos, para aplicarlos en las 2.75 has empleadas en el presente trabajo.

Cuadro N° 7. Determinación de Costos por Actividades ABC

Costos en la Producción	Monto	Costos en la cosecha	Monto
Siembra	1,525.00	1ª Pizca	10,620.00
Fertilización y Control de Plagas	8,168.00	2ª Pizca	8,040.00
Actividades diversas	28,405.00	3ª Pizca	6,825.00
Total	\$38,098.00	Total	\$25,485.00

Nota. Los costos de producción y en la cosecha en general suman \$63,583.00, esta cantidad es la que se invirtió en las 2.75 has.

El análisis de la determinación de costos es para conocer la costeabilidad de la inversión en este tipo de actividad agrícola. De acuerdo al análisis de los resultados parecieran a favor del productor o inversionista, aunque en la realidad sabemos que la agricultura ya no esta pareciendo rentable por los altos costos de producción, lo que genera una ventaja en este trabajo es el hecho de utilizar la variedad transgénica 448B, con la cual se abate los costos en la compra y aplicación de plaguicidas, ya que con las variedades tradicionales se daban mas aplicaciones de insecticidas lo que resultaba en un incremento importante en los costos de producción.

De acuerdo al análisis de los costos por actividad principal, estos resultados le sirven al productor o empresario tener una visión clara sobre la rentabilidad que tiene su empresa y sobre todo en la toma de decisiones a corto y a largo plazo en su unidad de producción. Se puede mencionar que al parecer al productor le resulto conveniente la actividad, sin embargo se debe de aclarar que no se pago renta y además que esta actividad es sujeta a la asignación de un estímulo por un monto de \$24,636.44, lo que realmente podría representa la ganancia del productor.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a la importancia que tiene el algodón en la industria textil y la alimentaria y la aplicación de técnicas administrativas en el análisis de la actividad agrícola como las empleadas en el presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

Los costos de producción de algodón han sufrido un incremento muy importante entre los años 2005 al 2009.

Con el uso de la variedad transgénica se obtuvieron mejores rendimientos en las diferentes pizcas.

La rentabilidad al parecer se refleja en un 28.26%.

El punto de equilibrio nos muestra que en la segunda venta el productor obtiene ganancia.

Se recomienda al productor o productores que se dedican a este cultivo llevar acabo éste paquete tecnológico tal y como se establece, esto con el fin de minimizar los costos de producción y aumentar su rendimiento y utilidad.

Se recomienda al productor que la unidad de producción sea administrada y operada eficientemente por aquellas personas que tengan un amplio conocimiento en ésta actividad, con la finalidad de operar a los mejores niveles de rentabilidad.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Bates, H.1961. El algodón Primera Edición. México.
2. Cardozier, V. R. 1962. Cultivo y producción de algodón. Primera Edición. Editorial Hebrero, S.A. México D.F.
3. Estrada, T. O. 2004. Producción y Calidad de Fibra y Semilla de Algodón Transgénico y convencional. Tesis de Maestría de Granos y Semillas. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, Saltillo, Coahuila.
4. García, C. E. 1991. Estrategias para reducir los costos de producción del Algodonero en la Comarca Lagunera. Tesis de Maestro de Ciencias en fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Saltillo, Coahuila.
5. Lagiere, R. 2000. El algodón. Colección de agricultura tropical. Editorial Blume. pp 20 – 23.
6. Ochoa, S.G.A. 1990. Administración Financiera 1ª.-Edición, Editorial Alambra Mexicana, S.A. de CV. España
7. Ramírez, J.C. 1956. el cultivo del algodón en la Comarca Lagunera Tesis Profesional. Escuela de Agricultura “Antonio Narro”, Saltillo, Coah.
8. Robles, S.R. 1980. Producción de Oleaginosas y Textiles, Editorial Limusa. Primera edición. PP. 165 - 172

9. Rodríguez, G. L. 1991. El algodón. Ediciones Mundi – Prensa. P.P 144
10. Saldivar, A. 1999. Planeación Financiera de la Empresa 3ra-Edición, Editorial Trillas. México D.F.
11. Sarmiento, A. A. 1978. Bases técnicas del cultivo del algodón en Colombia. Bogota, Colombia. P. 17.

Paginas de internet.

- 1.-[www.agrocadenas.gov.co/inteligencia/documentos/em algodón.pdf](http://www.agrocadenas.gov.co/inteligencia/documentos/em%20algod%C3%B3n.pdf)
- 2.-[www.monografias.com/trabajos14/algodón/algodón.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/algodon/algodon.shtml)-108k
- 3.-[www.siap.sagarpa.gob.mx/integra/agrícola/avance/coa.pdf](http://www.siap.sagarpa.gob.mx/integra/agr%C3%ADcola/avance/coa.pdf)
- 4.-www.minag.gob.pe/algodon.shtml - 45k

ANEXO 1

COSTO DE INVERSIÓN POR UNIDAD DE SUPERFICIE 2.75 HAS (ALGODONERO) AÑO 2005

1. Compra de 2 Derechos de agua	\$ 4,650.00
2. Pago de agua en oficinas Administrativas	2,350.00
3. Pago de labores de Preparación (Licuadora, Barbecho y Cuadro)	2,700.00
4. Levantar Bardas, Cabeceras, y reforzar y Trapear Cabeceras)	1,700.00
5. Riego de Presiembra	500.00
6. Compra de fertilizante	3,708.00
7. Rastra en húmedo	1,650.00
8. Compra de Semilla para Siembra	5,790.00
9. Siembra	1,525.00
10. Compra de herbicida (FAENA)	2,560.00
11. Aplicación de herbicida	300.00
12. Rodadillo	385.00
13. Desahije (aclareo)	700.00
14. Escardilla (seco), cultivadora	600.00
15. Cuchilla (seco), Cultivadora	600.00
16. 2 Aplicaciones de fertilizante en siembra y en planta	500.00
17. Levantar contra y tapar puertas y cabeceras para riego	400.00
18. Pago de deshierbe con Azadón	200.00
19. Primer riego de auxilio	500.00
20. Segunda aplicación de herbicida	300.00
21. Cultivadora en húmedo (escardilla)	750.00
22. Cultivadora en húmedo (cuchilla)	750.00

23. Reforzar bordos tapar puertas y cabeceras (segundo riego de auxilio)	350.00
24. Aplicación segundo Riego de auxilio	500.00
25. Deshierbe manual y con Azadón	300.00
26. Primer aplicación de insecticida	400.00
27. Aplicación del 3er riego auxilio	500.00
28. Segunda aplicación de insecticida	400.00
29. Pago de ultimo deshierbe manual y con azadón.	2,030.00
SUBTOTAL	37,598.00
30. Gasto en Pizca o Recolección de Fibra en campo, y Acarreo.	25,485.00
TOTAL	\$63,583.00

Nota: el terreno es propiedad, todos los costos que aparecen son durante todo el ciclo que duro el cultivo.

ANEXO 2

COSTO DE INVERSIÓN POR UNIDAD DE SUPERFICIE 2.75 HAS DE (ALGODONERO) AÑO 2009

1. Compra de 2 Derechos de agua	14,000.00
2. Pago de agua en oficinas Administrativas	2,350.00
3. Pago de labores de Preparación (Licuadora, Barbecho y Cuadro)	3,437.00
4. Levantar Bordos, Cabeceras, y (reforzar y Tapar Cabeceras)	2,500.00
5. Riego de Presiembra	3,850.00
6. Compra de fertilizante	5,800.00
7. Rastra en húmedo	2,475.00
8. Compra de Semilla para Siembra	7,562.00
9. Siembra	2,200.00
10. Compra de herbicida (FAENA)	5,000.00
11. Aplicación de herbicida	450.00
12. Rodadillo	600.00
13. Desahije (aclareo)	962.00
14. Escardilla (seco), cultivadora	1,100.00
15. Cuchilla (seco), Cultivadora	1,100.00
16. 2 Aplicaciones de fertilizante en siembra y en planta	825.00
17. Levantar contra y tapar puertas y cabeceras para riego	1,200.00
18. Pago de deshierbe con Azadón	550.00
19. Primer riego de auxilio	3,850.00
20. Segunda aplicación de herbicida	550.00

21. Cultivadora en húmedo (escardilla)	1,237.5
22. Cultivadora en húmedo (cuchilla)	1,237.5
23. Reforzar bordos tapar puertas y cabeceras (segundo riego de auxilio)	1,200.00
24. Aplicación segundo Riego de auxilio	3,850.00
25. Deshierbe manual y con Azadón	1,925.00
26. Primer aplicación de insecticida	550.00
27. Aplicación del 3er riego auxilio	3,850.00
28. Segunda aplicación de insecticida	550.00
29. Pago de ultimo deshierbe manual y con azadón.	1,925.00
SUBTOTAL	76,686.00
30. Gasto en Pizca o Recolección de Fibra en campo, y Acarreo.	29,388.00
TOTAL	106,074.00

Fuente: Información obtenida del productor.