

Evaluación Financiera de la Producción de Papaya en Tabasco, México, por Tecnologías Baja, Media y Alta

Dra. Elena Guzmán

Profesora de Desarrollo Sustentable e Ingeniería Industrial

eguzmanr5@hotmail.com

eguzman@ecosur.mx

*Instituto Tecnológico de Villahermosa
Villahermosa, Tabasco, México*

Dr. Juan Manuel Pat

Profesor de Economía Agrícola

*Colegio de la Frontera Sur
Unidad Campeche
Campeche, México*

Dr. Regino Gómez

Profesor Investigador

*Colegio de la Frontera Sur
Unidad Villahermosa
Villahermosa, Tabasco, México*

Dr. Jürgen Pohlen

Consultor internacional y catedrático

*Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn,
INRES (Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und
Ressourcenschutz)
Alemania*

Dr. Julio César Álvarez

Profesor de Ciencias Ambientales

*Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Villahermosa, Tabasco, México*

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en unidades de producción de papaya de baja, media y alta tecnologías. En cada caso se realizó una evaluación financiera de un proyecto de 1 hectárea de papaya. Los objetivos fueron: 1) obtener información de los costos de producción en el proceso de producción de papaya, durante los primeros meses, posteriormente se proyectaron a cinco años, 2) obtener los indicadores financieros valor actual neto, relación beneficio costo y el punto de equilibrio. Se presentan comparaciones de estas formas de tecnología en términos de rentabilidad. El análisis de los indicadores sugiere que la producción de papaya en Tabasco es rentable.

Palabras clave: *Rentabilidad, valor presente neto, comercialización, punto de equilibrio, papaya*

INTRODUCCIÓN

La finalidad de este estudio es determinar la rentabilidad para los productores de papaya de baja, mediana, y alta tecnología en el Estado de Tabasco, México. Se consideró la producción de esta fruta en una hectárea en un año, comparando los costos y beneficios, considerando todos los ingresos y egresos, el valor relativo del dinero en el tiempo y la tasa de interés.

La mayoría de los productores de papaya tabasqueños que utilizan baja tecnología se encuentran ubicados en la subregiones de Chontalpa y Centro principalmente, en los municipios de Cunduacán, Huimanguillo y Cárdenas (Figura 1), y representan el 88% del total de los productores, con 1-5 has. cultivadas, en base a las encuestas aplicadas en este estudio.

La mayoría de los productores de media tecnología se encuentran ubicados en Cunduacán, Huimanguillo y Teapa, quienes representan el 7.47% con 5-10 has. cultivadas, también en base a dichas encuestas estudio. Para el análisis económico se utilizaron los siguientes indicadores: rendimientos obtenidos en campo, realizando entrevistas a productores y observación. Estos productores cosechan cada 8 días entre 1 y 5 toneladas, siendo un promedio 3 toneladas en un corte y 4 cortes por mes. Con 5 meses de cosecha, se obtiene un promedio de 60 tons/año.

La mayoría de los productores de alta tecnología se encuentran ubicados en Balancán y representan sólo el 4.47%. Estos productores tienen más de 10 has. cultivadas.

Al realizar este estudio, y de acuerdo a encuestas aplicadas a productores del estado, el precio promedio de venta era \$2.50 por kilo. El precio de venta a lo que venden la papaya los grandes productores es de \$3.40 Kg. Los productores en la zona de los ríos tienen un rendimiento promedio de 122 toneladas puesto que realizan de 55 a 56 cortes durante el ciclo de producción. El rendimiento promedio es de 2.2 toneladas por hectárea por corte pasando de 1.2 toneladas al inicio de la época de cosecha a 5 toneladas en los meses de mayor producción. Algunos productores alcanzan en promedio las 3 toneladas por hectárea por corte, ya que tienen una mejor fertilización y atención de sus huertas (Silva, 2002).



Figura 1. Sembradío de papaya cercano a Cárdenas, Tabasco.

En base a datos de campo la producción promedio es de 84 toneladas/año que a un precio de \$3,500/ton totaliza \$294,000.00/año. Se tiene una producción constante a partir del séptimo mes.

I. BAJA TECNOLOGIA

Se consideran de baja tecnología los sistemas temporal (durante 12 meses: 6 meses desde la siembra (1100 plantas distancia entre plantas 3 X 2.5 mts.) y 5 ó 6 de cosecha como alta producción. Se consigue un promedio de 1.85 tons. por corte cada 10 días. En total se tienen unos 15 cortes o 28 tons/ha/año. Se asumen afectaciones de 50% por plagas y enfermedades. El período de siembra ocurre durante los meses de junio a agosto para cosechar de febrero a junio. En temporada de frío baja el consumo de papaya a nivel estatal y nacional.

Materiales y métodos

Se revisó información bibliográfica para efecto de aplicación de métodos de evaluación económica. Para el análisis económico se utilizaron los datos obtenidos de campo mediante entrevistas a productores y observación en campo y se presenta en el cuadro 1, además comparado en base a lo que refiere Silva (2002).

Resultados

Se presentan en el cuadro 1 los costos de producción de una hectárea de papaya en baja tecnología. Todos los costos precios mencionados en el artículo son en pesos mexicanos.

Cuadro 1. Costos¹ de producción para 1 ha. de papaya en baja tecnología

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$) ANUAL
PREPARACIÓN DEL TERRENO (Manual)				
Barbecho	Jornal	25	\$100	\$2,500
Rastra y surcado	Jornal	10	100	1,000
EQUIPO				
Palas	Pala	3	50	150
Machetes	Machete	3	20	60
Coas	Coa	3	70	210
Bomba de Mochila	Bomba	3	600	1,800
Cubetas	Cubeta	2	20	40
Carretilla	Carretilla	1	160	160
Agua	Consumo/mes	12 meses	20	240
SIEMBRA				
Plántulas	Plántula	1100	1.50	1,650
Plantadores	Jornal	6	100	600
Resiembra	Plántula	400	1.50	600
FERTILIZACIÓN				
Urea	Kilogramo	10 sacos 50 kg	195	1,950
Triple 17	Kilogramo	50Kg (aplica cada 2 meses en total 375 Kg. En 12 meses).	210	1,575
18-46-00	Kilogramo	Cada 20 días (100 grs. Por planta 1 100 plantas) en total 20 kilos de aplicación en los 12 meses).	190	3,800
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES				
Azufre agrícola	Kilogramos	4Kgs 15 a 20 días (72 Kg).	3	216
Manzate (Mancozeb)	Kilogramo	100g a una bomba de 18lts (10 bombadas) cada 8 días	90	414

¹ Todos los precios y costos en este estudio son en pesos mexicanos (\$)

Captan Ridomil Bravo (Clorotalonil)	Kilogramo Kilogramo	(46 aplicaciones equivalente a 4.6 kg)	80	368
Benlate Aplicación	Kilogramos Jornal	4.6Kg 100 grs. cada 8 días (46 aplicaciones)	400	1,840
		4.6Kg.	400	480
		3 Jornales (cada 8 días) 144 jornales en 12 meses		14,400
	Kilogramo Jornal Jornal	6 lts. (1 Cada 2 meses)	100	600
		5 Jornales Cada 2 meses	100	3,000
		5 Jornales cada 2 meses	100	3,000
COSECHA Jornaleros Papel periódico	Jornal Paca	2 10	100 30	200 300
TOTALES				\$41,153

Costos de producción

En el cuadro 2 se incluye el costo total de producción de papaya.

Cuadro 2 Costo total de producción (baja tecnología)

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO MENSUAL (\$)
Urea	10 sacos de 50 Kgs.	\$195	\$1,950
Triple	375 Kgs.	210	1,575
18-46-00	20 Kgs.	190	3,800
Azufre agrícola	12 Kgs.	70	216
Manzate (Mancozeb)	4.6 Kgs.	90	414
Captan	4.6 Kgs	80	368
Ridomil Bravo	4.6 Kgs.	400	1,840
Benlate	1.2Kgs.	400	480
Glifosato	6 lts.	100	600
Papel periódico	10 pacas	\$30	300
Agua			240
TOTAL			\$11,783

Costos variables

En el cuadro 3 se presentan los costos variables para la producción de papaya en el sistema de baja tecnología. Aquí no se consideran costos de energía eléctrica solamente. El consumo de agua es mínimo pues la tierra es de temporal.

Cuadro 3. Costos variables mensuales en la producción de papaya tecnología baja.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO MENSUAL (\$)
Urea	10 sacos de 50 Kgs.	\$195	\$1,950
Triple	375 Kgs.	210	1,575
18-46-00	20 Kgs.	190	3,800
Azufre agrícola	12 Kgs.	70	216
Manzate (Mancozeb)	4.6 Kgs.	90	414
Captan	4.6 Kgs.	80	368
Ridomil Bravo	4.6 Kgs.	400	1,840
Benlate	1.2Kgs.	400	480
Glifosato	6 lts.	100	600
Papel periódico	10 pacas	30	300
Agua			240
Mano de obra			24,700
TOTAL			\$36,483

Costos fijos

Los costos fijos son estimados a corto plazo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Costos fijos en la producción de papaya tecnología baja

CONCEPTO	COSTO ANUAL(\$)
Renta/ha	18,000
TOTAL	\$ 18,000

Contribución marginal

La contribución marginal, que se calcula de acuerdo a la fórmula

$$\text{CONTRIBUCION MARGINAL} = \text{VENTAS NETAS} - \text{COSTOS VARIABLES}$$

fue de 28 toneladas. El precio promedio de venta en base a encuestas aplicadas a productores del estado era de \$2.50 por kilo. El total de ventas anuales es

$$28 \text{ tons.} \times \$2500/\text{ton} = \$70,000/\text{año}$$

La contribución marginal resultante se calcula de la siguiente manera:

$$\$70000 - \$36483 = \$33514$$

El costo variable representa el costo real de una unidad de producción (1 Kg.). Por lo tanto, el precio de venta debe ser mayor que el costo variable.

VENTAS NETAS	\$70,000	100%
COSTOS VARIABLES	\$36,483	52%
CONTRIBUCIÓN MARGINAL	\$33,514	48%

El porcentaje de contribución marginal es de 48%, por lo que por cada peso de venta 84 centavos, se destinan a los costos fijos siendo 52% restante destinados a los costos variables.

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio (PE) es el momento en el que la cantidad de ventas netas totales permiten cubrir los costos fijos y variables y no existen pérdidas ni ganancias. El PE se calculó de acuerdo a la siguiente relación:

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{\left(1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ventas Netas}}\right)} = \frac{\$18,000}{\left(1 - \frac{36,483}{70,000}\right)} = \$39,263$$

Las ventas deberán ser de \$39,263 para no tener pérdidas vender 10714 Kgs (10.7 tons) siendo el precio de venta \$2.50 Kg.

Margen de seguridad

El margen de seguridad es el porcentaje en que se pueden reducir las ventas antes de que haya pérdidas.

$$MS = \$70,000 - \$39,263 / \$70,000 = 43\%$$

El margen de seguridad (43%) indica que las ventas pueden reducirse hasta ese porcentaje. El punto neutro de la empresa se encuentra en un (57%) del volumen de las ventas totales. Por lo tanto, si se vende al nivel del punto neutro, su margen de seguridad es cero.

Inversiones fija y diferida

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo (Baca Urbina, 2001). Se entiende por activo fijo o tangible, los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros (Cuadro 5).

Cuadro 5. Inversión fija en la producción de papaya tecnología baja

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO MENSUAL(\$)
Palas	3	\$50	\$150
Machetes	3	20	60
Coa	3	70	210
Bomba de mochila	3	600	1,800
Cubetas	2	20	40
Carretillas	1	160	160
	TOTAL	\$920	\$2,420

Se entiende por activo intangible el conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, y que incluye patentes de inversión, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos pre-operativos, de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios, estudios que tiendan a mejorar en el futuro de la administración de la empresa, como estudios de evaluación y capacitación del personal (Cuadro 6).

Cuadro 6. Inversión diferida

CONCEPTO	TOTAL(\$)
Trámites	\$1,500

En la inversión diferida se consideran trámites que son necesarios. En total la inversión fija y la inversión diferida para la producción de una hectárea de papaya con tecnología baja es \$3920.

Activo circulante

El cuadro 7 presenta un resumen del activo circulante para la producción de papaya con tecnología baja.

Cuadro 7. Activo circulante para la producción de papaya tecnología baja.

CONCEPTO	MENSUAL(\$)
Materia prima (plántulas, fertilizantes, control de plagas y enfermedades y papel periódico y agua)	\$11,783
Mano de obra (Jornales y plantadores)	\$24,700
TOTAL	\$36,483

Pasivo circulante

Se consideraron como pasivo circulante las deudas y obligaciones cuyo plazo de vencimiento es menor a un año, representado por cuentas (Cuadro 8).

Cuadro 8. Pasivo circulante

CONCEPTO	MENSUAL(\$)
Pasivos (deudas a corto plazo)	\$0
TOTAL DE ACTIVO CIRCULANTE	\$0

Capital de trabajo

El capital de trabajo representa el capital adicional (distinto a la inversión en activo fijo y diferido) con que debe contar para que empiece a producir, es decir, financiar la primera producción antes de recibir ingresos por ventas. No hay financiamiento.

$$\begin{array}{rccccccc} \text{ACTIVO CIRCULANTE} & - & \text{PASIVO CIRCULANTE} & = & \text{CAPITAL DE TRABAJO} \\ \$36,483 & & - & & 0 & = & \$36,483 \end{array}$$

Inversión inicial

Representa la suma total efectiva requerida, para establecer una hectárea de producción de tecnología baja (Cuadro 9).

Cuadro 9. Inversión total

CONCEPTO	COSTO(\$)
Inversión fija	\$ 2,420
Inversión diferida	\$1,500
Capital de trabajo	\$36,483
TOTAL	\$44,323

No se determina amortización por no tener financiamiento ni depreciaciones.

Presupuesto de ingresos

Para calcular el estado de resultados, se debe conocer el presupuesto de ingresos por ventas y el presupuesto en costos de producción se requiere conocer la cantidad cosechada la cual es un promedio de 1.85 ton., que multiplicada por 3 cortes al mes resulta en 5.6 ton.

Los costos variables ascendieron a \$36,483. El monto de los costos fijo fue de \$18,000. Se tomó como base \$1.50 para el costo de la plántula. Asimismo, se consideró una tasa de inflación de 10% anual, lo que equivale al 0.083% mensual. Para la inflación general, se utilizaron los valores estimados por el Banco Federal de México (Banxico) que fueron entre 4% y 4.5% al realizar este estudio.

Estado de resultados pro-forma. El estado de pérdidas y ganancias se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Estado pro-forma para el sistema de baja tecnología

AÑO	1	2	3	4	5
Producción	28 ton	28 ton	28 ton	28 ton	28 ton
+ Ingreso	\$70,000	\$77,000	\$84,700	\$93,170	\$102,487
- Costos de producción (Cv+Cf)	56,133	61,746	67,920	74,713	82,184
= Flujo neto de efectivo	\$13,867	\$15,254	\$16,780	\$18,457	\$20,303

Valor actual (VA) o valor presente (VP) BAJA TECNOLOGÍA

En el cuadro 11 se muestran los flujos de efectivo para el caso de la baja tecnología. Para calcular el valor presente se utilizó una tasa de descuento del 15%.

Cuadro 11. Flujos de efectivo

AÑO	FLUJOS DE EFECTIVO
1	\$13,867
2	15,254
3	16,780
4	18,457
5	20,303
TOTAL	\$84,481

La fórmula para calcular el valor presente es

$$VA = \frac{F_1}{(1+K)^1} + \frac{F_2}{(1+K)^2} + \frac{F_3}{(1+K)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+K)^n}$$

donde:

VA= Valor actual

F=Flujo neto de efectivo

K= Costo de capital

VA= \$84,481 > \$44,323

Dado que el valor actual es mayor que la inversión inicial, el proyecto o iniciativa se considera ser aceptable.

Valor presente neto (VAN) ó (VPN)

El valor actual neto (VAN) se define operacionalmente como el resultado de la diferencia entre los ingresos actualizados (valores positivos) y los costos actualizados (valores negativos) a una determinada tasa de descuento (Coss, 2001)

$$VAN = -P + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

VAN= valor actual neto

F1=Flujo neto de efectivo

I=Interés=0.15

P= Inversión inicial=44323

$$VAN = -44,323 + 13,867/(1+.15)^1 + 15,254/(1+.15)^2 + 16,780/(1+.15)^3 + 18,457/(1+.15)^4 + 20,303/(1+.15)^5 = -44,323 + 12,058 + 11,534 + 19,158 + 15,069 + 10,096 = -44,323 + 67,915 = \$23,592$$

Dado que se encontró un valor positivo para el VAN a una tasa de rendimiento mayor del 15 % anual, se considera que la rentabilidad del proyecto es aceptable (Cuadro 12).

Cuadro 12. Parámetros para el valor anual neto.

VAN	
Positivo	Financieramente conveniente
Igual a cero	Financieramente indiferente con relación a otras alternativas de inversión
Negativo	Financieramente inconveniente

TMAR $f(\text{Costo De capital o tasa mínima aceptable de rendimiento}) = 10\% = i + f + if = 0.15 + .10 + .15 (.10) = 0.27$ y hace que el VPN=0

Tasa interna de Retorno (TIR). La tasa interna de retorno marca el punto en el que el VPN es igual a cero. Se define también como la i que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial (148670). Con estos datos se calcula la TIR del proyecto, considerando la inflación y producción constante, como sigue:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5} + \frac{VS}{(1+i)^5}$$

$$P = 44,323 + 13,867/(1+.25)^1 + 15,254/(1+.25)^2 + 16,780/(1+.25)^3 + 18,457/(1+.25)^4 + 20,303/(1+.25)^5 = -44,323 + 11,093 + 9,763 + 8,591 + 7,560 + 6,657 = -44,323 + 43,664 = -659$$

La tasa del 25% corresponde un valor menor a cero y es el valor para el VPN

La relación costo beneficio se calculó de acuerdo a la relación
 $B/C = \$84,481/\$44,323 = 1.9$

Dado que la relación beneficio-costo es mayor que 1, se considera que la producción de papaya con tecnología baja es rentable.

II. MEDIA TECNOLOGIA

Un análisis similar al llevado a cabo para el proyecto de baja tecnología se completó para los sistemas de media tecnología. A continuación se presentan el desarrollo de tal análisis y las conclusiones correspondientes. El período de siembra en condiciones de riego (Figura 2) comprende de marzo o abril para cosechar a partir de los 6 meses en Septiembre-Febrero. En el cuadro 13 se proporciona el costo de producción para la producción de una hectárea de papaya en tecnología media. Asimismo, en el cuadro 14 se muestran los costos totales de producción.



Figura 2. Sembradío de papaya de media tecnología.

Cuadro 13. Costo de producción para 1 ha. de papaya en tecnología media.

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO TOTAL(\$)
PREPARACIÓN DEL TERRENO (Mecanizado)				
Tractor	Tractor	1	\$ 3,500	\$3,500
Barbecho	Tractor	1	1,000	1,000
Rastra	Jornal	5	100	500
Surcado				
EQUIPO				
Riego	Equipo de riego	1	10,000	10,000
Palas	Pala	25	50	1,250
Machetes	Machete	25	20	500
Bomba de Mochila	Bomba	5	600	3,000
Cubetas	Cubeta	5	20	100
Carretillas	Carretilla	10	160	1,600
Tina p/lavar la fruta(acero inoxidable)	Tina	1	4,000	4,000
Pozo artesiano	Pozo	1	5,880	5,880
Bomba de agua	1	1	2,000	2,000
Gasolina	Litros	200lts	7	1,200
Tractor agrícola	Tractor	1	12,000	12,000
Renta Retroexcavadora	Retroexcavadora			
Consumo /mes	Consumo /mes	12meses	720	720
			30	
Agua	Consumo/mes	12 meses	150	360
Luz				\$1,800
SIEMBRA				
Plántulas(semilla certificada)	Plántula	1600	5	8,000
Plantadores	Jornal	5	100	500
Resiembra	Plántula	400	5	2000
FERTILIZACIÓN				
Urea	Kilogramo	10 sacos de 50 Kg	195	1,950
Triple 17	Tonelada	100 grs entre mas chiquita150 a 200 grs por planta (37 sacos en total para 6 has.) cada 3 meses (6 sacos/ha = 1.2 tons.	4,000	4,800
Bayfolán Forte	Litro	25 litros/ha.	30	750

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES				
Azufre agrícola	Kilogramo	25 Kg/ha cada 15 o 20 días (6 meses a mayor incidencia a Marzo) (223Kgs)	3	669
Manzate (Mancozeb)	Kilogramo	2 Kg. Por cada 200 litros de agua (cada 8 días: 96 Kilos) se mezcla con benlate y ridomil 150 gr. de cada uno para la bola cada 8 días. (Aplicación foliar).	90	8640
Benlate	Kilogramos	150 gr. por cada 200 litros de agua si es líquido (7 tanques/ha para las 6 has. Que equivale a 1400lts.)(150grs). cada 8 días por 12 meses) (7.2 Kgs.)	450	3,240
Ridomil	Kilogramos	150 grs. por cada 200 litros de agua cada 8 días (7.2Kgs.)	470	3,384
Bravo(Clorotalonil + Metalaxil)	Litros	2 litros/ha	100	200
Dimetoato (Rogor 400)	Litros	1 litro/ha	280	280
Mitac 20	Litro	4 Jornales (cada 8 días) 25/mes en total 300 jornales /año	30	450
Aplicación	Jornal		80	24,000
CONTROL DE ARVENSES				
Glifosato(Faena)	Litros	2 lts. cada dos meses (8 Lts.).	100	800
Aplicación	Jornal	5 Jornales Cada 2 meses	100	2,500
Jornales Manual	Jornal	5 Jornales cada 2 meses	100	500
COSECHA				
Jornaleros	Jornal	25	100	2,500
Papel periódico	Pacas	25	50	1,250
			1,150	

Amistar	Kilogramos	300 gramos para 300 lts. de agua por corte(15 cortes)		5,175
TOTALES				\$117,998

Cuadro 14. Costo total de producción (media tecnología)

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO ANUAL (\$)
Urea	10 sacos de 50 Kgs.	\$195	\$1,950
Plántulas	1600	5	8,000
Plántulas p/resiembra	500	5	2,500
Azufre agrícola	223 Kgs.	3	669
Manzate (Mancozeb)	9.2 Kgs	90	828
Ridomil Bravo	7.2 Kgs.	470	3,384
Benlate	7.2Kgs.	450	3,240
Dimetoato	2 lts.	100	200
Mitac 20	1 lt/ha	280	280
Adherente Sufarquin	15 lt/ha.	30	450
Glifosato	8 lts.	100	800
Papel periódico	25 pacas	50	1,250
Agua			360
TOTAL			\$23,911

Costos variables

En el cuadro 15 se presentan los costos variables para la producción de papaya con el sistema de media tecnología). Los costos fijos se muestran en el Cuadro 16.

Cuadro 15. Costos variables mensuales en la producción de papaya en el sistema de tecnología media.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO ANUAL (\$)
Urea	10 sacos de 50 Kgs.	\$195	\$1950
Triple	1.2 tons	4,000	4800
Bayfolan Forte	25 Lts.	30	750
Azufre agrícola	223 Kgs.	3	669
Manzate (Mancozeb)	9.2 Kgs	90	828
Ridomil Bravo	7.2 Kgs.	470	3,384
Benlate	7.2Kgs.	450	3,240
Dimetoato	2 lts.	100	200
Mitac 20	1 lt/ha	280	280
Adherente Sufarquin	15 lt/ha.	30	450
Glifosato	8 lts.	100	800
Papel periódico	25 pacas	50	1,250
Sueldos			29,600
Agua			360
TOTAL			\$53,511

Cuadro 16. Costos fijos en la producción con media tecnología.

CONCEPTO	COSTO ANUAL(\$)
Gastos admón. (encargado)	36,000
Gastos de venta (camión Torton de 15 tons) 7000 x 6 meses	42,000
Renta	\$18,000
TOTAL	\$96,000

Contribución marginal

La contribución marginal totalizó \$156,489 y se calculó como sigue:

VENTAS NETAS	\$210,000	100%
COSTOS VARIABLES	\$53,511	25%
CONTRIBUCIÓN MARGINAL	\$156,489	75%

El porcentaje de contribución marginal es de 75%.

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio fue calculado de la siguiente manera:

$$PE = 96,000 / (1 - 53,511 / 210,000) = \$128,000$$

Las ventas deberán ser de \$128,000 para no tener pérdidas. Esto supone vender 36,571 Kgs, siendo el precio de venta \$3.50 Kg.

Margen de seguridad

El margen de seguridad se estimo como sigue:

$$MS = 210,000 - 128,000 / 210,000 = 0.39$$

Inversión fija

En el cuadro 17 se presentan datos para calcular la inversión fija.

Cuadro 17. Inversión fija en la producción de papaya tecnología media.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO ANUAL(\$)
Riego	1	20,000	20,000
Palas	25	50	1,250
Machetes	25	20	500
Bomba de mochila	5	600	3,000
Cubetas	5	20	100
Carretillas	10	160	1,600
Tina(lavado)	1	4,000	4,000
Pozo artesiano	1	5,880	5,880
Tanque elevado	1	10,000	10,000
Bomba de agua	1	2,000	2,000
Transformador	1	20,000	20,000
	TOTAL		\$68,630

El equipo de operación, que incluyó riego, bomba de mochila, tina, y pozo artesano totalizó \$23,713. El equipo de mantenimiento comprendió palas, machetes, cubetas y carretillas con un monto de unos \$3,450.

Inversión diferida

Los gastos preoperativos, de instalación y puesta en marcha se resumen en el cuadro 18.

Cuadro 18. Inversión diferida

CONCEPTO	TOTAL(\$)
Trámites	\$1500

Activo circulante

En el cuadro 19 se proporciona el flujo de efectivo para el ciclo de operaciones.

Cuadro 19. Activo circulante para la producción de papaya tecnología media.

CONCEPTO	COSTO ANUAL(\$)
Materia prima (plántulas, fertilizantes, control de plagas y enfermedades y papel periódico, agua, gasolina, renta retro excavadora)	= \$10,550 + 26413 + 7490 = \$44,453
Mano de obra (Jornales y plantadores)	\$36,500
TOTAL	= \$80,953 al año = \$40,476 (seis meses)

Pasivo circulante

Respecto al cuadro 20, en el caso de la media tecnología no hay deudas puesto que el productor menciona no haber necesitado ningún tipo de financiamiento.

Cuadro 20. Pasivo circulante

CONCEPTO	ANUAL(\$)
Pasivos (deudas a corto plazo)	\$0
TOTAL DE ACTIVO CIRCULANTE	\$0

Capital de trabajo

El capital de trabajo para el sistema de media tecnología se calculo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{CAPITAL DE TRABAJO} &= \text{ACTIVO CIRCULANTE} - \text{PASIVO CIRCULANTE} \\ &= \$80,953 - 0 \\ &= \$80,953 \text{ anual} \\ &= \$40,476 \text{ (seis meses)} \end{aligned}$$

Inversión inicial

Representa la suma total efectiva requerida, para establecer una hectárea de producción de tecnología media. La renta del terreno anualmente suma \$18,000. En el cuadro 21 se muestra la inversión inicial.

Cuadro 21. Inversión total inicial

CONCEPTO	COSTO(\$)
Inversión fija(terreno y equipo)	\$86,630
Inversión diferida	1,500
Capital de trabajo	40,476
TOTAL	\$128,606

Depreciación

En el cuadro 22 se muestran los distintos tipos de depreciación.

Cuadro 22. Depreciaciones

CONCEPTO	VIDA ÚTIL (AÑOS)	TASA LINEAL (%)	VALOR ORIGINAL	DEPRECIACIÓN
Instalación riego	5	25	\$20,000	\$5,000
Tina(lavado)	10	25	\$ 4,000	\$1,000
Pozo artesiano	10	5	\$ 5,880	\$ 294
Tanque elevado	10	5	\$10,000	\$500
Bomba de agua	3	5	\$2,000	\$100
Transformador	10	10	\$20,000	\$2,000
Total			\$61,880	\$8,894

El valor de la depreciación se utiliza para calcular el flujo de efectivo en el estado de resultados.

Estado de resultados pro-forma

El estado de pérdidas y ganancias para el sistema de media tecnología se muestra en el cuadro 23.

Cuadro 23. Estado de resultado pro-forma(media tecnología).

AÑO	1	2	3	4	5
Producción	60 tons	60 ton	60 ton.	60 ton	60 ton
+ Ingreso	\$210,000	\$231000	\$254100	\$276,210	\$30,3831
- Costo de producción (c.v +c.f)	155,061	170,567	187,624	206,386	227,025
=Utilidad antes de impuestos	54,939	60,433	66,476	69,824	76,806
- Impuestos (28%)	15,383	16,921	18,613	19,551	21,506
=Utilidad después de impuesto	39,556	43,512	47,863	50,273	55,300
- 26% prestaciones (INFONAVIT 5% IMSS 19.75% +1.255 cesantía y vejez de sueldos y salarios al 2007)	10,285	11,313	12,444	13,071	14,378
=Utilidad después de prestaciones	29,271	32,199	35,419	37,202	40,922
+ Depreciación	8,894	8,894	8,894	8,894	8,894
= Flujo neto de efectivo	\$38,165	\$41,093	\$44,313	\$46,096	\$49,816

Valor actual (VA) o valor presente (VP) MEDIA TECNOLOGÍA

El valor presente para el sistema de media tecnología se calcula como se indica en el cuadro 24 y asciende a \$219,483. Dado que el valor presente es mayor a la inversión inicial, se considera que la opción estudiada es aceptable.

CUADRO 24. Flujos de efectivo en el sistema de media tecnología

AÑO	FLUJOS DE EFECTIVO
1	\$38,165
2	41,093
3	44,313
4	46,096
5	49,816
TOTAL	\$219,483

Valor presente neto (VAN) ó (VPM)

El valor presente neto asciende a \$16,051. Dado que es positivo a una tasa de rendimiento mayor del 15 % anual, se considera que la rentabilidad del proyecto es aceptable.

Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es aproximadamente 20.05%, que por supuesto es aceptable dado que es mayor a la mínima tasa establecida para evaluar el proyecto.

Relación Beneficio-Costo

El proyecto presentó una relación beneficio-costo de aproximadamente 1.70, lo cual fue considerado favorable. En la figura 3, y a manera de ilustración, se incluye una foto de un vehículo que transporta la fruta recién cortada.



Figura 3. Transporte de la fruta.

III. ALTA TECNOLOGIA

Para completar el proyecto se llevó a cabo el análisis de un sistema de alta tecnología siguiendo los lineamientos de los casos ya descritos. Se presentan a continuación un resumen del análisis que llevamos a cabo, para luego presentar las conclusiones.

Costos de producción

Los costos de producción de papaya para una hectárea, en una unidad de alta tecnología se proporcionan en el cuadro 25. Los precios de los agroquímicos son en base a comercializadoras de estos productos cuando se efectuó este proyecto. En el cuadro 26 se presenta un resumen de la forma en que fueron estimados los costos de la mano de obra.

Cuadro 25. Costo de materia prima en el sistema de alta tecnología

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Urea	10 sacos de 50 Kgs.	\$195	\$1,950
Plántulas	2200	5	11,000
Plántulas p/resiembra	500	5	2,500
Triple 17	1.2 tons	4,000	4,800
18-46-00	200Kgs.	4.50	900
Bayfolan Forte	25 Lts.	30	750
Azufre agrícola	223 Kgs.	3	669
Nitrato de sulfato	100Kgs.	4	400
Micronutrientes	480 Kgs.	4.50	1,920
Manzate (Mancozeb)	9.2 Kgs	90	828
Captan	7.2 Kgs.	90	648
Ridomil Bravo	7.2 Kgs.	470	3,384
Benlate	7.2Kgs.	450	3,240
Dimetoato	2 lts.	100	200
Derosal 500D	1 Lt.	500	500
Mitac 20	1 lt/ha	280	280
Adherente Sufarquin	15 lt/ha.	30	450
Tecto 60	2 Kgs.	450	900
Glifosato	8 lts.	100	800
Papel periódico	25 pacas	50	1,250
Agua			360
TOTAL			\$37,729

Cuadro 26. Costo de mano de obra

Actividad	Jornaleros	Cantidad	Costo Jornal(\$)	Costo Anual (\$).
Preparación del terreno	5	5 jornales	\$100	\$500
Siembra y resiembra	5	5 jornales	100	500
Control de Arvenses	5	5 jornales cada 2 meses. 30 jornales	100	3,000
Control de plagas y enfermedades	5	5 jornales cada 8 días. 20 jornales/mes 240 jornales	100	24,000
Cosecha	10	10 x (36 jornales=360)	100	36,000
Total				\$63,500

Depreciación

Las empresas tabasqueñas deben basar los cálculos de sus depreciaciones en la Ley Tributaria que se listan en el cuadro 27. En el cuadro 28 se describe la manera en que se efectuaron los cálculos de depreciación para el sistema de alta tecnología.

Cuadro 27. Tasas de Depreciación:

Edificios e instalaciones	5%
Mobiliario y equipo	10%
Equipo de transporte	25%
Equipo de cómputo	30%

Cuadro 28. Depreciaciones.

CONCEPTO	VIDA ÚTIL (AÑOS)	TASA LINEAL (%)	VALOR ORIGINAL	DEPRECIACIÓN
Instalación riego	5	25	\$20,000	\$5,000
Tina (lavado)	10	25	\$ 4,000	\$1,000
Pozo artesiano	10	5	\$ 5,880	\$ 294
Tanque elevado	10	5	\$10,000	\$500
Bomba de agua	3	5	\$2,000	\$100
Transformador	10	10	\$20,000	\$2,000
Total			\$61,880	\$8,894

Costos de producción

Resumiendo en una sola tabla todos los datos obtenidos, se tienen en el siguiente costo de producción (Cuadro 29).

Cuadro 29. Presupuesto de costo de producción (alta tecnología)

CONCEPTO	COSTO TOTAL ANUAL (\$)
Materia prima	\$37,729
Mano de obra directa	63,500
Combustible	2,400
Agua	360
Energía eléctrica	1200
Total	\$105,189

Gastos de administración

Los gastos de administración ascienden a \$36,000, como se muestra en el cuadro 30.

Cuadro 30. Gastos de administración

PERSONAL	SUELDO MENSUAL (\$)	SUELDO ANUAL (\$)
Encargado	\$3,000	\$36,000
Total		\$36,000

Gastos de venta

El presupuesto de gastos de venta se muestra en el cuadro 31.

Cuadro 31. Gastos de venta

	COSTO MENSUAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Renta de camión Torton de 15 tons.	\$7,000	\$42,000
Total		\$42,000

Costos totales

El costo total de la producción en el sistema de alta tecnología se resume en el cuadro 32.

Cuadro 32. Costo total de producción (alta tecnología)

CONCEPTO	COSTO(\$)	PORCENTAJE
Costo de producción	\$105,189	57%
Costo de administración	36,000	20%
Costo de Venta	42000	23%
Total	\$183189	100\$

Costos variables

En el cuadro 33 se resumen los costos variables para la producción de papaya en el sistema de alta tecnología.

Cuadro 33. Costos variables en la producción de papaya tecnología alta.

CONCEPTO	COSTO ANUAL (\$)
Costo total materia prima	\$37,729
Costo de mano de obra directa	63,500
Combustible, agua y luz	3,960
Total	\$105,189

Costos fijos

Los costos fijos ascendieron a \$78,000 y fueron estimados de acuerdo a la información que se proporciona en el cuadro 34.

Cuadro 34. Costos fijos en la producción de papaya tecnología media

CONCEPTO	COSTO MENSUAL(\$)
Gastos administrativos	\$36,000
Gastos de venta	42,000
TOTAL	\$78,000

Contribución marginal

La contribución marginal fue de \$188,811, o aproximadamente 64% de las ventas netas.

VENTAS NETAS	\$	294,000	(100%)
COSTOS VARIABLES	\$	105,189	(36%)
CONTRIBUCIÓN MARGINAL	\$	188,811	(64 %)

Punto de equilibrio y margen de seguridad,

El punto de equilibrio fue de \$121,875, mientras que el margen de seguridad fue de aproximadamente 58%.

Activo circulante

El activo circulante para el ciclo inicial de operaciones (seis meses antes de empezar la producción) se presenta en el cuadro 35.

Cuadro 35. Activo circulante para la producción de papaya alta tecnología.

CONCEPTO	MENSUAL(\$)
Materia prima (plántulas, fertilizantes, control de plagas y enfermedades, agua, gasolina)	\$34,729
Sueldo(encargado) y salarios (6 meses)	\$49,750
TOTAL	\$87,479

Pasivo circulante

En el cuadro 36 se muestra que no hay deudas u obligaciones.

Cuadro 36. Pasivo circulante

CONCEPTO	MENSUAL(\$)
Pasivos (deudas a corto plazo)	\$0
TOTAL DE PASIVO CIRCULANTE	\$0

Capital de trabajo

El cuadro 37 representa el capital adicional (distinto a la inversión en activo fijo y diferido) con que debe contar para que empiece a producir (6 meses), es decir, financiar la primera producción antes de recibir ingresos por ventas. No hay financiamiento.

$$\begin{array}{rclclcl} \text{ACTIVO CIRCULANTE} & - & \text{PASIVO CIRCULANTE} & = & \text{CAPITAL DE TRABAJO} \\ \$87479 & - & \$0 & = & \$87479 \end{array}$$

Inversión inicial

Representa la suma total efectiva requerida, para establecer una hectárea de producción de tecnología alta. La forma de estimar el precio del equipo se presenta en el cuadro 37. En el cuadro 38 mostramos los cálculos efectuados para estimar el monto de la inversión inicial. En la época de este estudio, el costo de renta ha. de terreno ejidal ascendía a \$35,000.

Cuadro 37. Equipo

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO ANUAL(\$)
Riego	1	\$20,000	\$20,000
Palas	25	50	1,250
Machetes	25	20	500
Bomba de mochila	5	600	3,000
Cubetas	10	20	200
Carretillas	10	160	1,600
Tina(lavado)	1	4,000	4,000
Pozo artesiano	1	5,880	5,880
Tanque elevado	1	10,000	10,000
Bomba de agua	1	2,000	2,000
Transformador	1	20,000	20,000
	TOTAL		\$68,430

Cuadro 38. Inversión total

CONCEPTO	COSTO(\$)
Inversión fija (terreno y equipo)	\$103,430
Inversión diferida (trámites)	1,500
Capital de trabajo	43,740
TOTAL	\$148,670

Estado de Resultados

El estado de resultados para la opción de alta tecnología se muestra en el cuadro 39. En el año dos los ingresos y gastos son considerados más 10% de inflación (únicamente la depreciación es constante). Al efectuarse este estudio, en México se pagaba el 28% de impuesto sobre la renta.

Cuadro 39. Estado de Resultados pro-forma (alta tecnología)

AÑO	1	2	3	4	5
Producción	84 ton	84 ton	84 ton.	84 ton	84 ton
+ Ingreso	\$294000	\$323,400	\$355,740	\$391,314	\$430,445
- Costo de producción	104,829	115,311	126,842	139,526	153,479
- Costo de administración	36,000	39,600	43,560	47,916	52,708
- Costo de ventas	42,000	46,200	50,820	55,902	61,492
=Utilidad antes de impuestos	111,171	122,289	134,518	147,970	162,766
- Impuestos (28%)	31,128	34,241	37,665	41,4320	45,574
=Utilidad después de impuesto	80,043	88,048	96,853	106,538	117,192
- 26% prestaciones (INFONAVIT 5% IMSS 19.75% +1.255 cesantía y vejez de sueldos y salarios al 2007)	20,811	22,892	25,182	27,700	30,470
=Utilidad después de prestaciones + Depreciación					
= Flujo neto de efectivo	59,232	65,156	71,671	78,838	86,702
	8,894	8,894	8,894	8,894	8,894
	\$68,126	\$74,050	\$80,565	\$87,732	\$95,596

Valor presente, tasa interna de retorno, relación beneficio-coste

Los flujos de efectivo que se utilizaron en el cálculo del valor presente se presentan en el cuadro 40.

Cuadro 40. Flujos de efectivo.

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO
1	\$68,126
2	74,050
3	80,565
4	87,732
5	95,596
TOTAL	\$40,6069

El valor presente ascendió a \$406,069, que resultó mucho mayor a la inversión inicial de \$148,670. Los flujos de efectivo representaron una tasa de retorno de aproximadamente 43.09%, que es indudablemente favorable. La relación beneficio costo para la opción de alta tecnología resulto ser del orden de 2.73, que es también un excelente indicador de la alta rentabilidad de esta opción. En la Figura 4, y con objeto de ilustrar al lector, se muestra un típico expendio de papaya como los que se encuentran en las zonas rurales del Estado de Tabasco.



Figura 4. Expendio de papaya en una zona rural de Tabasco.

CONCLUSIONES

Se han presentado análisis para productores de papaya en el estado de Tabasco que utilizan baja, media, y alta tecnología. En los tres casos se tomó como prueba el cultivo de la fruta en un terreno de una hectárea.

La aplicación de tecnología baja parece ser rentable para los productores quienes en su mayoría poseen entre 1-4 hectáreas. Aún considerando los problemas de plagas y enfermedades y las dificultades resultantes de siniestros como sequías e inundaciones, sus ganancias pueden ser aumentadas mediante la capacitación adecuada y la aplicación de buenas prácticas de cultivo mediante un paquete tecnológico que les permita producir con mayor rendimiento y productividad.

La tecnología media es rentable para los productores quienes en su mayoría tienen terrenos cultivados de entre 5 a 10 hectáreas, mediante la aplicación de buenas prácticas de cultivo les permitirá producir con mayor rendimiento y productividad.

La alta tecnología alta es considerablemente rentable para los productores quienes cultivan más de 10 hectáreas, mediante la aplicación de buenas prácticas de cultivo les permitirá producir con mayor rendimiento y productividad. Todos los indicadores encontrados al efectuar este proyecto han demostrado que la producción de papaya en Tabasco, es rentable.

La evaluación y las conclusiones aquí presentadas pueden ser de gran utilidad para los productores de papaya en el estado de Tabasco y en otras regiones. El método aquí descrito puede ser beneficioso también para agricultores que se especializan en otros productos, aunque los parámetros forzosamente deberán ser distintos para cada caso (costos, clima, ubicación geográfica y tipo de cosecha).

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento sincero a DGEST, CONACYT, ECOSUR, ITVH, Fundación Produce Tabasco, INIFAP, SAGARPA, Delegación Tabasco y CADERs, Asociación Agrícola de Productores de Papaya Cunduacán, y a nuestros héroes no tan anónimos: los productores de papaya del Estado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baca Urbina, G. (2006). Evaluación de proyectos. Edit. MCGRAW-HILL. Interamericana de México. 40-65.

Coss Bú, R. (2001). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Edit. Limusa S.A de C.V. Grupo Noriega Editores.

Guajardo Cantú G. (2002). Contabilidad Financiera. Edit. McGraw Hill Interamericana de México. pp.99-101.

Guzmán R.E, R. Gómez, J. Pohlen, J.C. Alvarez, J.M. Pat, y V. Geissen (2008). *Comparisons of Production Costs and Profit of three Different Technology levels of Papaya Production in Tabasco, México. Journal of agriculture and rural development in the Tropics and Subtropics.* Vol. 109, NO.1, p.1-14

López López, R. (2000) Investigador del INIFAP. Evaluación económica de sistemas de riego presurizados en Tabasco. p. 55-57

Ramírez Padilla, D. N. (2001). Contabilidad Administrativa. Edit. McGrawHill-Interamericana de México. p. 24-27.

Silva Torres, E. 2002. Costos de producción y comercialización de papaya (*Carica papaya L.*) V. Maradol en San Pedro Balancán, Tabasco. Universidad Autónoma de Chapingo. -p.118, 136-137.