



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**EVALUACIÓN FINANCIERA DE DOS SISTEMAS DE RIEGO,
GOTEO Y GRAVEDAD EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR
EN ZAPOTILTIC, JALISCO, MÉXICO.
(PARTE I)**

Torres Sánchez Guadalupe¹, Prado Vásquez Victor Hugo², Rivera Espinoza Ma. Patricia³

***Financial evaluation of two irrigation systems (drip and gravity) in
sugar cane crop in Zapotiltic, Jalisco, Mexico.***

ABSTRACT

Faced with the imminent opening up of the trade in México in 2008, cultivation sugar cane (*Saccharum spp.*) It has a strong competitive pressure from other producing countries that are operating with cost and low prices. Hence the need to seek production alternatives that could improve the profitability and competitiveness of this crop. For this propose was raised in this paper which compares the production systems of drip irrigation (high-tech) and irrigation by gravity (traditional technology). To performe the evaluation was used prior to the technical evaluation methodology for determinig the financial Internal Rate of Return (IRR) and Net Present. To make risk analysis, Trusts Institutions regarding Agriculture, it was used two packages that use computer simulation of the Monte Carlo Masters Risk and Risk. In this study we have used the program Risk, which was developed by the staff of FIRA, obtainig an internal rate of return IRR of 15.4% and 14.5% respectively, and a net present value (NPV) of \$11,475.00 per hectare in irrigated by gravity.

Keywords: Cost of production, financial analysis, sugarcane.

RESUMEN

Ante la inminente apertura comercial en el año 2008, el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum spp.*) tiene una fuerte presión competitiva por parte de otros países productores que están operando con costos y precios más bajos. De ahí la necesidad de buscar alternativas de producción que puedan mejorar la rentabilidad y competitividad de este cultivo. Con este propósito se comparan los sistemas de producción de riego por goteo (tecnología de punta) y riego por gravedad (tecnología tradicional). Para la evaluación se utilizó la técnica financiera a fin de determinar la Tasa Interna de Retorno, (TIR), y el Actual Neto, para realizar el análisis de riesgo. En FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura) se emplean dos paquetes computacionales que utilizan la Simulación de Monte Carlo: Riesgo y Risk Master, obteniendo una tasa interna de retorno (TIR) de 15.4% y 14.5% respectivamente y un valor actual neto (VAN) de \$11,475.0 por hectárea en riego por goteo y de \$ 6,017.0 por hectárea en riego por gravedad.

Palabras clave: Costo de producción, análisis financiero, caña de azúcar.

¹ FIRA Agencia Cd. Guzmán . Jgtorres@correo.fira.gob.mx

² Profesor e Investigador del CUSUR-UdeG.

³ patricia@cusur.udg.mx hprado@cusur.udg.mx.

INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar (*Saccharum spp*) es uno de los cultivos básicos que producen la base calórica en la dieta de los mexicanos y es uno de los cultivos agrícolas más sobresalientes por la superficie sembrada; genera, en su industrialización y comercialización, una alta ocupación de mano de obra directa e indirecta. En México este cultivo constituye una de las actividades de mayor importancia económica junto con el maíz, frijol, trigo y café (Flores, 1995). Ocupa el séptimo lugar mundial en producción de azúcar (ASERCA, 2004). Sexta posición en consumo *per cápita* con 47.9 kilogramos anuales, una producción de más de 5 millones de toneladas producidas en la última zafra, operando 58 ingenios, de los cuales 29 son rentables. En cuanto a su importancia económica y social, la actividad participa con el 0.5% del producto interno bruto y proporciona empleos a 450 mil familias que viven en 227 municipios de 15 estados del país, en los cuales habitan cerca de 12 millones de mexicanos y de éstos, 2.2 millones mantienen una dependencia directa de la agroindustria azucarera (PRONAC, 2007).

Actualmente, alrededor del 30% de las tierras regadas están afectadas, anualmente se reduce aproximadamente en el 1-2% a causa de la salinización de las tierras.

Los resultados obtenidos en varios países muestran que los agricultores que cambian de riego por surcos o riego por aspersión a riego por goteo pueden reducir el consumo de agua del 30 al 60% (FAO, 2004).

Para realizar una asignación de recursos económicos a la mejor alternativa de inversión, es necesaria la evaluación del proyecto con el propósito de conocer su rentabilidad económica y social (Baca, 1987). Este proceso lo realizó la empresa que se analiza en este trabajo, la cual demostró al banco al que solicitó financiamiento que la propuesta era viable, capaz de generar utilidades suficientes para cubrir sus costos operativos y los costos implícitos del financiamiento. Con base en lo anterior se evaluaron financieramente los dos sistemas de riego (goteo y gravedad) en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum spp*).

METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Zapotiltic, Jalisco, México. La empresa se ubica en el kilómetro 10 de la carretera Zapotiltic Tamazula, se localiza a 25 kilómetros de Ciudad Guzmán y, a 158 de Guadalajara, Jalisco. El relieve que caracteriza a la región está representado por la Cordillera neovolcánica (eje neovolcánico transversal) y la porción cultivable del suelo pertenece a la Altiplanicie meridional. El clima es semiseco, con otoño, invierno y primavera secos y semicálidos, sin cambio térmico invernal bien definido. La temperatura media anual es de 17.5 °C, con máxima de 27 °C y mínima de 12.1 °C. El régimen de lluvias se registra normal en los meses de junio, julio y agosto, contando con una precipitación media de 760.8 milímetros. El promedio anual de días con heladas es de 10.9. Los vientos dominantes son en dirección del noroeste (SEI-JAL, 2005). Tamaño de la empresa: 68 hectáreas, con el régimen de pequeña propiedad, toda la superficie sembrada con caña de azúcar. Superficie de riego por goteo: 19.50 hectáreas establecidas en el mes de julio del año 2001 y 18.00 hectáreas establecidas en el mes de julio del año 2003, para un total de 37.50 hectáreas con riego por goteo. Superficie de riego por gravedad: 48.50 hectáreas en el año 2001 de estas se establecieron 18.00 hectáreas con riego por goteo en el año 2005 y 30.50 hectáreas en el año 2003, La información se obtuvo a través de trabajo de campo, durante tres años y nueve meses que duró la investigación. Así, los datos correspondientes al ciclo planta se recopilaron de julio de 2001 a diciembre de 2002, la correspondiente al ciclo soca se obtuvo durante los siguientes 12 meses (de enero a diciembre de 2003) y el ciclo resoca 1 en los 15 meses posteriores (de enero de 2004 a marzo de 2005). Se integraron los costos de cultivo reales para cada ciclo productivo, los cuales permiten evaluar la empresa.

Se utilizó la evaluación técnico financiera para determinar la TIR (Schroeder, 1996; Carvallo, 1993; Novelo, 1994), se utiliza la expresión: $\sum_{t=0}^n \frac{FE_t}{(1+r)^t} = 0$ t = Toma valores que van desde t = 0 hasta t = n, FE_t = Flujo de efectivo para cada uno de los periodos, n = Número de periodos, r = Tasa de rentabilidad financiera, el VAN (Baca, 2006): $VAN = \sum_{n=0}^N \frac{I_n - E_n}{(1+i)^n}$

El valor $I_n - E_n$ indica los flujos de caja estimados de cada periodo. El tipo de interés es *i*. y PR (periodo de recuperación) $PR = \frac{I-S}{FE}$, donde I = Inversión realizada S = Valor de salvamento (o valor residual) de la inversión FE = Flujo de efectivo anual después de impuestos. Para realizar el análisis de riesgo, se emplearon dos paquetes computacionales que utilizan la Simulación de Monte Carlo: Riesgo y Risk Master, se utilizó el programa Riesgo, que fue desarrollado por el personal de FIRA.

Todos los costos se actualizaron a pesos de marzo de 2005, se utilizó la inflación ocurrida en cada periodo de actualización, ciclo resoca 2, 2001/2002, que concluyó en junio de 2002, se utilizó la inflación de los periodos siguientes: Julio de 2002 a junio de 2003 = 4.28% de inflación. Julio de 2003 a junio de 2004 = 4.37% de inflación. Julio de 2004 a marzo de 2005 = 4.32% de inflación. Los costos de cultivo de caña de azúcar en riego por gravedad, ciclo resoca 3, 2002/2003, que concluyó en junio de 2003. Ver cuadro 1.

Cuadro 1. Precios corrientes de venta de la caña de azúcar y actualización a pesos constantes de marzo de 2005.

Zafra	Precio corriente \$/Ton	Periodo de inflación	Factor de actualización	Precio constante \$/Ton
2001/2002	326.40	Jul/02 a Mar/05	1.135	370.59
2002/2003	344.62	Feb/03 a Mar/05	1.098	378.38
2003/2004	392.74	Feb/04 a Mar/05	1.054	413.83
2004/2005	419.03	Sin inflación	1.000	419.03

Fuente: www.banxico.gob.mx

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Como se puede observar en el cuadro 2, el costo de producción por hectárea (Ha) en el ciclo planta 2001/2003 con riego por goteo, resultó superior al de su ciclo homólogo en riego por gravedad (\$ 42,122.50 contra \$ 40,438.51, respectivamente) este resultado se debe a que en el sistema de riego por goteo se obtuvo una producción superior que en el sistema de riego por gravedad (187.62 contra 162.90 toneladas por Ha, respectivamente), siendo mayor el costo de cosecha y deducciones en riego por goteo, debido a que este rubro se cobra por tonelada producida. En este sentido, cuando la diferencia en costo se debe al concepto de cosecha y deducciones exclusivamente, entre más alto resulte el costo total por hectárea mayor será el beneficio para la empresa; al calcular el ingreso por ventas, éste será mayor en proporción a las toneladas de caña producidas. En Cuba se reportó producción de caña con riego por goteo que supera a lo conocido hasta el momento y que resultó similar al promedio que logran los países cañeros más desarrollados con la tecnología del goteo (Barrantes, 1995; Deshmukh 1997; García *et al.*, 2003; García y Pérez, 2004).

Lo más conveniente es comparar el costo de producción por Ha, hasta antes de la cosecha y deducciones, que es de \$ 25,264.00 en riego por goteo y \$ 25,800.85 en riego por gravedad, es más bajo el costo por tonelada producida en el ciclo 2003/2004, esto se debe a que no se paga por la curva de aprendizaje como en el ciclo 2001/2003; es decir, el primer lote de caña de azúcar permitió al productor propietario de la empresa adquirir la experiencia suficiente para que en el segundo lote de caña de azúcar se superaran los resultados del primero.

Cuadro 2. Comparación de costos de producción de caña de azúcar en riego por goteo y riego por gravedad en los ciclos planta, 2001/2003 y soca 2003/2004 (costos por hectárea en pesos constantes de marzo de 2005)

Concepto	Costo/Ha, riego por goteo		Costo/Ha, riego por gravedad	
	Ciclo Planta, 2001/2003	Ciclo Soca, 2003/2004	Ciclo Planta, 2001/2003	Ciclo Soca, 2003/2004
Preparación de tierras	2,461	337	2,331	337
Siembra y resiembra	11,987	1,054	9,200	1,054
Labores	2,775	1,548	3,586	3,446
Aplicación de insumos	428	442	1,613	1,722
Valor de insumos	4,614	5,221	4,482	4,232
Otros costos	3,000	2,879	4,589	4,615
Subtotal antes de cosecha	25,264	11,480	25,801	15,405
Cosecha y deducciones	16,858	11,980	14,638	9,968
Total	42,123	23,460	40,439	25,373
Producción en Ton/Ha/caña	188	132	163	110

En el cuadro 3 se comparan los costos de producción del ciclo resoca 1 2004/2005 en riego por goteo y por gravedad, el primero fue de \$10,880.40 por Ha, se produjeron 105.00 toneladas de caña por Ha, el costo total por hectárea fue de \$20,330.40 y el costo total por tonelada de caña producida \$193.62, el segundo de \$13,925.25 por Ha, 95.00 toneladas por Ha, un costo total por Ha de \$ 22,475.25; y un costo total por tonelada de caña de \$236.58.

Cuadro 3. Comparación de costos de producción de caña de azúcar en riego por goteo y riego por gravedad en el ciclo resoca 1, 2004/2005 (costos por hectárea en pesos corrientes y constantes de marzo de 2005)

Pesos corrientes = Pesos constantes	Costo/Ha, riego por goteo	Costo/Ha, riego por gravedad
Concepto	Ciclo Resoca 1, 2004/2005	Ciclo Resoca 1, 2004/2005
Preparación de tierras	320	320
Siembra	-	-
Labores	1,520	3,270
Aplicación de insumos	443	1,658
Valor de insumos	4,955	4,016
Otros costos	3,643	4,661
Subtotal antes de cosecha	10,880	13,925
Cosecha y deducciones	9,450	8,550
Total	20,330	22,475
Producción en Ton/Ha caña	105	95

ANÁLISIS FINANCIERO ANUAL

A partir de los costos de cultivo, se calcularon los flujos de efectivo mensuales para cada sistema, al de riego por goteo lo llamaremos “con el proyecto” y por gravedad “sin el proyecto”, ambos sistemas de riego se abastecen con agua del mismo pozo profundo.

En el cuadro 4 se analiza el pago total del crédito refaccionario contratado en julio de 2001 con el Ingenio Tamazula para la siembra de caña de azúcar por un monto de \$ 18,974 por Ha y sus correspondientes intereses a una tasa promedio de 10.86%, el primer pago se realiza después de la primera cosecha, que fue a los 18 meses, lo cual se refleja el pago en el año 2. Así mismo se paga el total del crédito refaccionario del banco Bital, S.A. (HSBC, S.A) por un monto de \$ 25,000 para la adquisición e instalación del sistema de riego por goteo, el plazo para pagar fue de 4 años. Los pagos se realizan durante los años 2 al 4, después de la primera cosecha, se reciben créditos de avío, que se cargan en los años 3 y 4. Estos créditos son de corto plazo y se pagan en el mismo año, después de cada cosecha. El periodo de recuperación fue de 3.79 años lo que es igual a $3 + (43,574 / 55,047) = 3 + 0.78$, hay un valor residual en el año 4 equivalente a \$39,935 que si se deducen de la inversión total por hectárea, el periodo de recuperación se reduce a 3.07 años. En el trabajo realizado por García *et al.*, (2003), la inversión se recupera en 2.3 años.

En el sistema de riego por goteo se tuvo una rentabilidad del 15.41% resulta superior a la tasa de descuento de 10.86%, después de recuperar la inversión realizada (\$31,250.00/Ha), en la siembra de caña de azúcar (\$25,264.00/Ha), así como las inversiones en el pozo profundo para riego (\$8,000.00/Ha), en equipamiento del pozo (\$4,000.00/Ha), maquinaria y equipo agrícola (\$7,721.00/Ha), y en equipo de transporte (\$3,676.00/Ha) de la empresa, que en suma arrojan una cantidad de \$79,911.00 por Ha y una utilidad de \$11,475.00 adicional.

Cuadro 4. Análisis financiero para riego por goteo (con el proyecto), pesos constantes por hectárea.

CONCEPTOS	AÑOS			
	1	2	3	4
Ingresos	0	56,792	57,965	54,940
Costos de operación	20,482	21,641	23,460	20,330
Saldo	-20,482	35,151	34,505	34,609
Crédito de habilitación o avío			8,600	8,164
Aportación del productor al crédito de avío			2,880	2,716
Crédito refaccionario para siembra de caña (plantas)	15,369	3,605		
Aportación del productor al crédito refaccionario, siembra	5,112	1,177		
Saldo disponible	0	39,933	45,985	45,490
Pago Intereses del crédito de habilitación o avío			798	1,047
Pago Capital del crédito de habilitación o avío			8,600	8,164
Pago de Intereses crédito refaccionario siembra caña	0	3,065	810	329
Pago de Capital crédito refaccionario siembra caña	0	11,385	4,744	2,846
Pago de Intereses crédito refaccionario riego por goteo	0	4,546	2,135	1,158
Pago Capital crédito refaccionario riego por goteo	0	5,000	10,000	10,000
Recuperación total de la aportación del productor	0	6,290	2,880	2,716
Utilidad	0	9,648	16,018	19,229
Capacidad de Pago		1.6	1.7	1.9
Punto de equilibrio (%)	100%	74%	73%	67%
TIR	15.41%			
VAN	\$11,475			
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	1.2			

La inversión en el sistema de riego por goteo le permite a la empresa mejorar su propia infraestructura productiva, agregar valor a su terreno y de paso, generar ahorro en el consumo de agua en aproximadamente el 30%, lo que se traduce en incrementos de producción de caña, respecto al sistema de riego por gravedad.

En el cuadro 5 se analiza el riego por gravedad (sin el proyecto), se logró una utilidad de \$6,017.00, se obtuvo una TIR del 15.4% (es igual a la TIR obtenida con el sistema de riego por goteo) superior a la tasa de descuento del 10.86%.

Cuadro 5. Análisis financiero para riego por gravedad (sin el proyecto), pesos constantes por hectárea.

CONCEPTOS	AÑOS			
	1	2	3	4
Ingresos	0	49,310	48,745	48,912
Costos de operación	22,203	18,235	25,373	22,475
Saldo	-22,203	31,075	23,371	26,437
Crédito de habilitación o avío			11,551	10,446
Aportación del productor al crédito de avío			3,855	3,479
Crédito refaccionario para siembra de caña (plantas)	16,652	2,705		
Aportación del productor al crédito refaccionario, siembra	5,551	893		
Saldo disponible	0	34,672	38,777	40,362
Pago Intereses del crédito de habilitación o avío			1,259	1,511
Pago Capital del crédito de habilitación o avío			11,551	10,446
Pago de Intereses crédito refaccionario. siembra caña	0	3,237	826	396
Pago de Capital crédito refaccionario. siembra caña	0	11,614	4,839	2,904
Pago de Intereses crédito refaccionario riego por goteo	0	0	0	0
Pago Capital crédito refaccionario. riego por goteo	0	0	0	0
Recuperación total de la aportación del productor	0	6,443	3,855	3,479
Utilidad	0	13,377	16,446	21,626
Capacidad de Pago		2.3	2.1	2.7
Punto de equilibrio (%)	100%	63%	68%	60%
TIR	14.50%			
VAN	6,017			
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	1.3			

Con los resultados obtenidos de una Ha de riego por goteo y por gravedad, se realizó un análisis comparativo de los mismos para determinar el beneficio que puede proporcionar cada uno de ellos, ver cuadro 6.

Cuadro 6. Comparación de los resultados obtenidos en riego por goteo y riego por gravedad.

Parámetro	Riego por goteo	Riego por gravedad
Tasa Interna de Retorno (TIR)	15.41%	14.50%
Valor Actual Neto (VAN)	\$11,475	\$6,017
TASA DE DESCUENTO	10.86%	10.86%

ANÁLISIS DE RIESGO DE LA INVERSIÓN EN RIEGO POR GOTEO

En el cuadro 7 se analizan las variables que alimentaron el programa riesgo, con el propósito de determinar el rango de valores posibles que pueden adoptar los resultados obtenidos con el análisis de sensibilidad de las variables estudiadas y cuantificar el riesgo y la probabilidad de éxito de la inversión se utilizó el programa computacional llamado riesgo (FIRA), el cual después de mil corridas aleatorias arrojó los resultados que se detallan en el cuadro 8.

Cuadro 7. Rangos de valores posibles para efectuar simulaciones en riego por goteo (cifras por hectárea)

VARIABLE 1: INVERSIONES (\$)	
Inversión programada en riego por goteo	79,911
Decremento límite	0
Aumento límite	0
VARIABLE 2: RENDIMIENTO (TONELADAS POR Ha)	
Rendimiento unitario base	142
Rendimiento mínimo	125
Rendimiento máximo	158
VARIABLE 3: PRECIO (\$/TONELADA DE CAÑA)	
Precio base producto principal	419
Precio mínimo	400
Precio máximo	440
Representa el ingreso producto para el ingreso total	100%
VARIABLE 4: COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN	
Representa el costo directo del costo total	54%
Decremento límite del costo directo de producción	10%
Aumento límite del costo directo de producción	10%
VARIABLE 5: CAPITAL DE TRABAJO	
Decremento límite del capital de trabajo	5%
Aumento límite del capital de trabajo	5%

Cuadro 8. Resultados probabilísticas del análisis de riesgo en riego por goteo (después de 1,000 corridas aleatorias)

PROBABILIDADES DE OCURRENCIA (%)			
TIR (%)		VAN (\$)	
RANGO	PROBABILIDAD	RANGO	PROBABILIDAD
< 0	0	< 0	7.3
0 - 5	0	0 - 4,621	9.4
0 - 10	4.4	4,621 - 9,242	16.3
10 - 20	8.5	9,242 - 13,863	23.6
20 - 30	10.6	13,863 - 18,484	17
30 - 50	0	18,484 - 23,105	14.2
50 - 75	0	23,105 - 27,726	6.6
> 75	0	27,726 - 32,347	5.6

La probabilidad de que el proyecto arroje un VAN negativo es del 7.3%, pero como la probabilidad de una TIR negativo es cero, significa que se trata de una inversión viable y rentable con un 100% de probabilidad de éxito, no obstante que es una actividad agrícola la que se evaluó. El VAN esperado después de 1,000 corridas aleatorias es de \$ 12,901.20, lo que se interpreta como la utilidad generada por hectárea después de recuperadas las inversiones fijas. Respecto a la TIR, la probabilidad de que ocurra en el rango de 10% a 20% es de un 85%, lo cual indica que se trata de una TIR aceptable que supera a la tasa de rendimiento mínima aceptable establecida en un 10.86% (tasa de descuento), ya que se tiene establecida una TIR esperada del 15.86%.

En el cuadro 9 se analiza los valores esperados de la inversión

Cuadro 9. Valores esperados de éxito de la inversión en riego por goteo.

CONCEPTO	TIR (%)	VAN (\$)
Valor esperado	15.86	12,901
Valor mínimo	8.30	-16,931
Valor máximo	23.20	32,347
Probabilidad menor que tasa de descuento (%)	7.40	
Probabilidad de resultado negative (%)	0	7

CONCLUSIÓN

El VAN fue de \$ 11,475 por Ha en riego por goteo y de \$ 6,017 por Ha en riego por gravedad; con una TIR de 14.5% y 15.4%, respectivamente representan la utilidad de la empresa después de recuperar las inversiones fijas necesarias para la operación de la misma. La TIR incremental con el proyecto (riego por goteo) menos el proyecto (riego por gravedad) fue de 15.4% y el VAN incremental fue de \$ 4,234 que representan la ganancia para la empresa al tomar la decisión de invertir en el sistema de riego por goteo.

Los factores que contribuyen a incrementar la utilidad por unidad de producción con el sistema de riego por goteo son el ahorro sustancial en costos de operación, con énfasis en el ahorro en el consumo de energía eléctrica y una mayor producción que está muy relacionada con una mayor población que se soporta con este sistema de riego.

BIBLIOGRAFÍA

- ASERCA (2004).** Claridades Agropecuarias: La Caña de Azúcar. Revista mensual, no. 127, México.
- Baca, U. G. (2006).** Evaluación de proyectos. Edit. Mc Graw Hill. 5ta edición. México.
- Banco de México, (2005).** Actualización a pesos constantes de marzo de 2005. Obtenida en- marzo del 2005 de la página www.banxico.gob.mx
- Barrantes, A. (1995).** Riego por goteo en caña de azúcar. Conferencia impartida en el Seminario Latinoamericano de Irrigación. IRRIDELCO INT`L CORP., San José, Costa Rica.
- Carvalho, G. S. (1993).** "Aplicación de la tasa de rentabilidad financiera en proyectos agropecuarios" FIRA. Boletín Informativo Núm. 255, Vol. XXVI. Noviembre. Pp.16-18
- Compañía Editora del Manual Azucarero, S.A. de C.V. (2003).** Manual Azucarero Mexicano. Cuadragésima sexta edición. México.
- Deshmukh, A. (1997).** Role of microirrigation in improving sugarcane productivity. ISSCT Irrigation Workshop. Townsville, Australia, Sept. 15-19.
- FAO, (2004)** Mejora de la agricultura de regadío.

García, S.; J. R. Pérez; R. Romero; P. Ricondo; E. García y R. L. Lorente (2003). Resultados de la extensión del riego por goteo subterráneo en productores cañeros de altos rendimientos. Revista *ATAC* No. 2/2003, p. 20-25.

García, S.; y J. R. Pérez. (2004). Resultados de la introducción del riego por goteo en la Cooperativa de Producción Agropecuaria cañera "Primer Soviet de América". Revista *Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 13 (1), 2004. p. 47-50.

Flores, C.S. (1995). "Características de la producción azucarera en México" FIRA. Boletín Informativo Núm. 277, Volumen XXVIII. Diciembre. pp. 2

Martínez, U.C. y Zárate, R.G. (1993). "Evaluación Económica de Proyectos de Inversión" FIRA. Boletín Informativo Núm. 253, Volumen XXVI. Septiembre. pp.

Novelo, G.M. (1994). "Criterios técnicos en la evaluación de proyectos". FIRA. Boletín Informativo Núm. 263, Vol. XXVII. Agosto. pp. 12, 38-44.

Osuna, G.L. (1993). "Criterios Actuales en el Análisis Financiero" FIRA. Boletín Informativo Núm. 249, Volumen XXV. Mayo. pp. 3

PRONAC (2007) Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar 2007-2012, Caña de azúcar cadena de valor y palanca de desarrollo, Ponencia presentada LX/agroindustria azucarera en Veracruz, Ver, el 25 de mayo del 2007

Schroeder, R.G. (1996). Administración de operaciones. McGraw-Hill. Tercera edición. México.

SEI-JAL, (2005). Sistema Estatal de Información Jalisco, datos proporcionados por el Instituto de Geografía de la UNAM y el Departamento de Programación y Desarrollo del Estado de Jalisco. México

Torres, S.J.G. (2004). Evaluación técnico-financiera de un proyecto de financiamiento para el campo cañero del Ingenio Tamazula, S.A. de C.V. ciclo 2004/2005 FIRA.

***(Artículo recibido en abril del 2008 y aceptado para su publicación en octubre del 2008).**