

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**

**“ANÁLISIS DE COSTOS DE OPERACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMA
DE RIEGO, EN EL CULTIVO DE BANANO, TIQUISATE, ESCUINTLA”**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

OSCAR ESTUARDO BONILLA ARAGÓN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, Octubre 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. CARLOS ESTUARDO GALVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	DR. ARIEL ABDERRAMAN ORTÍZ
VOCAL I	ING. AGR. ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL II	ING. AGR. WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL III	ING. AGR. DANILO ERNESTO DARDON ÁVILA
VOCAL IV	BR. DOUGLAS ANTONIO CASTILLO ALVAREZ
VOCAL V	BR. JOSÉ MAURICIO FRANCO ROSALES
SECRETARIO	ING. AGR. PEDRO PELÁEZ REYES

Guatemala, Octubre 2006

Guatemala, Octubre 2006

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo en honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

“ANÁLISIS DE COSTOS DE OPERACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMA DE RIEGO, EN EL CULTIVO DE BANANO, TIQUISATE, ESCUINTLA”

Trabajo que presenta como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que la presente investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, agradezco su fina atención a la presente,

Atentamente.

Oscar Estuardo Bonilla Aragón

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS Ser divino que me dio la vida, salud y el entendimiento para superarme.

MI ESPOSA Marisol por su amor y apoyo.

MI HIJA Ana Graciela, por el amor que le tengo y fuente de inspiración en mi superación.

MIS PADRES Hugo Arturo Bonilla Acevedo y Estela Aragón Ordóñez. Como muestra de amor y gratitud a todos sus esfuerzos y sacrificios.

MIS HERMANOS Héctor, Hugo, Ana Isabel y Luis Ernesto. Por brindarme todo su apoyo y amor fraternal.

MIS ABUELAS Isabel Acevedo Berganza y Ana Acevedo Berganza.

MIS AMIGOS Por su amistad y compañerismo en toda una vida universitaria compartida.

TESIS QUE DEDICO

A:

MI PATRIA GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

COLEGIO LICEO JAVIER

**MIS AMIGOS, COMPAÑEROS Y PERSONAS EN GENERAL QUE
HAN CONTRIBUIDO EN MI FORMACIÓN.**

AGRADECIMIENTOS

SINCEROS AGRADECIMIENTOS A:

Mis asesores Ing. Agr. M.Sc. Cesar Cisneros Aragón y Ing. Agr. M.Sc. David Juárez Quim. Por su apoyo técnico, orientación y colaboración en la realización de éste trabajo así como por su amistad brindada.

A mis amigos: Pablo Herrera, German García, Julio Sandoval, Edgar Díaz, Edgar Roldan, Alejandro Pérez, Maritza Salazar, Rolando Sánchez, Antonio Leiva. Por su amistad desinteresada, contribuyeron en mi desarrollo humano y profesional.

Todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron para la realización del presente trabajo.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pagina
RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III. MARCO TEÓRICO	3
III.1 Evaluación económica de proyectos de riego	3
III.2 Costes	4
III.3 Beneficios	7
III.4 Comparación del desarrollo con y sin proyecto	8
III.5 Flujos de caja actualizados. criterios de decisión	9
III.6 Periodo de tiempo de las proyecciones	11
III.7 Precios y relaciones de precios	12
IV. OBJETIVOS	13
VI. METODOLOGÍA	14
V.1 Áreas de estudio	14
V.1.1 Finca 1: “Olga Maria”	14
V.1.1.1 Suelos	14
V.1.1.2 Zona de Vida	14
V.1.1.3 Descripción del sistema de riego	15
V.1.2 Finca 2: “La Sierra”	17
V.1.2.1 Suelos	17
V.1.2.2 Zona de Vida	17
V.1.2.3 Aspectos generales del sistema de riego	18
V.2 Etapa de campo	19
V.2.1 Costos de la inversión inicial	20
V.2.2 Costo de combustible anual	20
V.2.3 Costo de mano de obra del sistema de riego anual	21
V.2.4 Costos de Mantenimiento de Motores y Bombas	21
V.3 Etapa de gabinete	21
VI. RESULTADOS	22
VI.1 Costes de inversión inicial por finca	22
VI.2 Amortización de las inversiones en la fincas	23
VI.3 Costes de combustible	25
VI.4 Administración del sistema	27
VI.5 Costos de producción e ingresos directos	29
VI.5.1 Flujo de caja	32
VI.5.2 Análisis de sensibilidad	33

VI.5.3 Análisis de punto de equilibrio	34
VII. CONCLUSIONES	39
VIII. RECOMENDACIONES	40
IX. BIBLIOGRAFÍA	41
X. ANEXO	43

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Pagina
Cuadro 1. Aspectos técnicos del sistema de riego de la finca Olga Maria.	16
Cuadro 2. Especificaciones técnicas de los pozos mecánicos de la finca Olga María.	17
Cuadro 3. Aspectos técnicos del sistema de riego de la finca La Sierra.	19
Cuadro 4. Costes iniciales de inversión, finca “Olga Maria”.	22
Cuadro 5. Costes iniciales de inversión de la Finca “La Sierra”.	23
Cuadro 6. Amortización de la inversión inicial del sistema de riego de la Finca “Olga Maria”.	24
Cuadro 7. Amortización de la inversión inicial del sistema de riego de la Finca “La Sierra”.	25
Cuadro 8. Consumo de combustible diesel para la operación de los sistemas de bombeo para la irrigación de los campos agrícolas de la finca Olga Maria.	26
Cuadro 9. Consumo de combustible diesel para la operación de los sistemas de bombeo para la irrigación de los campos agrícolas de la finca La Sierra.	26
Cuadro 10. Diferencias de costes en relación al consumo de combustible de las fincas Olga Maria y La Sierra.	27
Cuadro 11. Cargo, salario y prestaciones a devengar por el personal del sistema de riego de la finca Olga María.	28

Cuadro 12. Cargo, salario y prestaciones a devengar por el personal del sistema de riego de la finca La Sierra.	28
Cuadro 13. Resumen de costo de producción del cultivo de banano durante un periodo de 25 años en la finca Olga María.	30
Cuadro 14. Resumen de costo de producción del cultivo de banano durante un periodo de 25 años en la finca La Sierra.	31
Cuadro 15. Resultados del análisis de sensibilidad de la finca Olga María para la explotación del cultivo de banano.	33
Cuadro 16. Resultados del análisis de sensibilidad de la finca La Sierra para la explotación del cultivo de banano.	34
Cuadro 17. Datos para determinación grafica del punto de equilibrio finca Olga Maria.	35
Cuadro 18. Datos para determinación grafica del punto de equilibrio finca La Sierra	36

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	Pagina
Figura 1. Punto de equilibrio de la finca Olga Maria (recuperación de la inversión).	37
Figura 2. Punto de equilibrio de la finca la sierra (recuperación de la inversión)	38

“ANÁLISIS DE COSTOS DE OPERACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMA DE RIEGO EN EL CULTIVO DE BANANO, TIQUISATE, ESCUINTLA”

“OPERATION COST ANALISYS OF TWO IRRIGATION SISTEM TYPES, IN BANANA CROP, TIQUISATE, ESCUINTLA”

RESUMEN

El presente estudio se realizó en las fincas Olga María, con una extensión de 693 has y se encuentra ubicada en el municipio de Tiquisate, Escuintla a una distancia de 191 Km. de la ciudad capital y la finca La Sierra, con una extensión de 667 has y ubicada en el municipio de la Nueva Concepción, Escuintla a una distancia de 131 Km. de la ciudad capital. Ambas fincas se dedican a la producción de banano para exportación y utilizan un sistema de irrigación subarbóreo de aspersor fijo, de la modalidad de riego por cable completo agronómico, es decir; riego en franjas completas comprendidos entre dos drenajes.

La finca Olga María, se abastece para irrigar los campos de agua subterránea, para lo cual posee 13 estaciones de bombeo de combustión diesel, con descargas de bombeo de 70.62 l/s y 15 horas de trabajo/día los siete días de la semana. La Finca La Sierra, se abastece para irrigar los campos agrícolas de las aguas del río Madre Vieja que son trasvasados al río Puyumate de la cual el agua es extraída por cinco estaciones de bombeo de combustión diesel, con un caudal de descarga de 178.13 l/s cada uno, el tiempo de riego por día es de 15 horas los siete días de la semana.

Los objetivos del estudio fueron: generar una base de datos económicos para la selección implícita, del tipo de fuente de agua a utilizar en sistemas de riego para el cultivo de banano; determinar costos por hectárea de cada uno de los sistemas; y, estructurar una metodología para el análisis de costos operativos de un sistema de riego por aspersion subarbóreo para el cultivo de banano.

Dentro de los resultados obtenidos se tienen: El ingreso neto de la producción del cultivo de banano para la finca Olga María es de US\$

2,041,843.94 y para la finca La Sierra de US\$ 2,395,509.55, es decir; el ingreso neto de la finca La Sierra es superior a la finca Olga María en un 17.32%. El establecimiento de la plantación de la finca Olga María fue de US\$ 15,648.10/ha y de la finca La Sierra fue de US\$ 9,041.56/ha. La tasa interna de retorno (TIR) para la finca Olga María fue de 22.00%, el valor actual neto (VAN) US\$ 13,084,480.47 y la relación beneficio Costo (B/C) de 1.27 y para la finca La Sierra, se presentó una TIR de 26.00%, un VAN de 14,893,562.92 y una relación B/C de 1.21.

Por lo expuesto se llegó a la conclusión que el sistema de irrigación de la finca La Sierra mostró los mejores índices económicos. Las diferencias en los beneficios netos con la finca Olga María son pequeñas, lo que supone que ligeros cambios en el sistema de irrigación de la finca Olga María podría hacer que se obtengan mejores beneficios. Así como; para poder tomar una mejor decisión se recomienda realizar estudios sobre la disponibilidad de agua para los próximos 20 años, porque en la zona la conflictividad por el uso y manejo del agua se viene incrementando y el uso del agua subterránea cada día va en aumento.

I. INTRODUCCION

En Guatemala, no son las poblaciones urbanas las que requieren los mayores volúmenes de agua, sino la irrigación de los cultivos. El riego utiliza cantidades muy grandes de agua, sobre todo en la agricultura comercial de elevados volúmenes productivos. En estos casos, las tierras irrigadas ocupan áreas extensas. Al mismo tiempo, si bien la agricultura requiere caudales hídricos considerables, son importantes las prácticas de irrigación utilizadas. Frecuentemente se usan tecnologías altamente dilapidadoras del recurso. El riego por inundación, un método de aplicación frecuente, entraña gastos de agua considerables, debido a las pérdidas por infiltración, y en menor grado, a la evaporación. Los volúmenes utilizados están muy por encima de las necesidades de las plantas. El riego por aspersión, otra tecnología frecuente, es altamente evaporador, consumiendo volúmenes considerablemente superiores a los requeridos por los cultivos.

El presente estudio, tuvo como finalidad generar una base de datos útil para la selección del tipo de fuente de agua a utilizar en sistemas de riego por aspersión para el cultivo de banano, enumerando los aspectos a considerar en el momento de seleccionar y diseñar un método de riego. Los beneficios del riego deben incrementar las entradas provenientes del cultivo irrigado para que se cubran todos los costos de compra, instalaciones, operación y mantenimiento del sistema de riego; también debe proporcionar una utilidad adecuada a la inversión realizada por el agricultor, además; la operación del sistema de riego seleccionado debe llevar implícito un manejo del agua de riego que no causan problemas de gasto excesivo de agua, erosión o lavado de nutrientes; y, debe asegurarse la disponibilidad de agua del predio, en cantidad, calidad y distribución del tiempo.

El estudio se basó en las preferencias de las fincas Olga María y La Sierra ubicadas en Tiquisate y La Nueva Concepción respectivamente, del departamento de Escuintla. En cuanto a ocupación de mano de obra (horas por día de riego), inversión de capital o tipo de cultivo; métodos de riego

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el desarrollo de proyectos de riego se debe alcanzar la mayor integración posible entre los factores disponibles y los limitantes para lograr los máximos beneficios con el menor costo, es decir; en algunos casos se dispondrá de agua pero se estará limitado por el recurso tierra o viceversa, o por otros factores ligados o esenciales a la producción agrícola.

Cuando se desarrolla proyectos de irrigación debe prestarse mucha atención a la evaluación económica, ante todo a la cuestión de sí todos los proyectos que son técnicamente elegibles para el riego, bajo un cierto sistema, pueden justificarse desde el punto vista económico financiero. El presente estudio tiene como finalidad comparar los sistemas de irrigación de la finca Olga María donde se instalaron trece pozos mecánicos que abastecen directamente a 693 ha de tierras agrícolas, lo anterior debido a la carencia de caudales adecuados para abastecer el sistema de riego, y la finca La Sierra, donde se utiliza agua del río Madre Vieja. El sistema abarca una extensión de 667 ha con seis aprovechamientos bombas para extraer el agua de la fuente.

Los sistemas en mención fueron diseñados y construidos para la explotación de banano bajo condiciones de riego en la zona del litoral del pacífico del país. Por lo que el presente estudio pretende crear una base de datos, que pueda ser consultada por inversionistas, ingenieros, y otras personas que deseen evaluar y preparar proyectos de explotación bananera. La base de datos, que actualmente se dispone, se encuentra en los libros de las fincas, no disponibles al público. En el presente trabajo se responder al cuestionamiento que sí los aumentos en los beneficios económicos son debido a la disponibilidad de agua y sí estos son lo suficientemente grandes para cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento del sistemas de riego,

III. MARCO TEORICO

III.1 EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS DE RIEGO

La economía es la ciencia de la elección. Su objetivo básico es indicar como obtener los mayores beneficios de una serie de recursos escasos; e otras palabras, indicar la elección óptima entre alternativas de utilización de recursos (10).

La planificación de proyectos (evaluación de proyectos, estimación de proyectos), es solamente una parte del intrincado y complejo proceso de toma de decisión empresarial que se designa como planificación (10). Dentro de una economía hay muchas interdependencias que impiden la posibilidad de evaluar actividades separadas de forma aislada. La solución ideal a este problema debería ser la construcción de algún modelo gigante que pudiera comprender toda la economía, y al mismo tiempo, ser tan detallado que pudiera indicar todas las actividades y proyectos posibles, incluso pequeños, y sus interrelaciones (1). Por razones practicas evidentes, este sistema de aproximación "total y con detalle" no es factible. En la practica real sin embargo, se siguen métodos de aproximación: la planificación se hace en etapas; los planes sectoriales y regionales que son métodos regionales que son métodos menos generales, pero mas detallados; planificación de las unidades más pequeñas de actividad, los proyectos que se basan en datos más detallados y estimaciones disponibles, pero que, sin embargo, no tienen la ventaja de una visión amplia de los pequeños esquemas económicos de mayor escala (5).

Debe señalarse que los diversos niveles de planificación están interconectados y deben reforzarse entre si (10). Los planes macro económicos tienen que basarse en la información más detallada suministrada por los planes sectoriales y de proyecto; si no fuese así serán de poco valor operacional. Por el contrario, los proyectos pueden únicamente ser evaluados adecuadamente si se suministra suficiente información de los niveles "más altos" de planificación. La evaluación económica de los proyectos busca una comparación de

beneficios y costos. Pero ser valorados, depende al menos parcialmente de los resultados de los procesos de planificación en otros estratos de la economía (1).

III.2 COSTES

Los costes de un proyecto pueden ser clasificados convenientemente en los siguientes conceptos (7):

1. Inversiones iniciales, por ejemplo, presas, canales, obras de control, acequias, tuberías, bombas, nivelación de tierras, rotulaciones, carreteras agrícolas, redistribución de las estructuras actuales, etc.
2. Inversiones en amortizaciones, necesitadas en el futuro cuando los bienes de capital lleguen al fin de su vida técnica o económica y tengan que ser reemplazados.
3. Pérdidas de la propiedad existente (ejemplo, en casos de inundación por un embalse de almacenamiento).
4. Costes periódicos de conservación de las obra.
5. Costes periódicos de funcionamiento y manejo del sistema.
6. Todos los otros costes asociados; si por ejemplo, los beneficios de un sistema de riego o drenaje se miden en forma de aumento de la producción agrícola, los costes asociados a este incremento en la producción, tales como desembolsos para abonos, pesticidas, aperos, debe cargarse al proyecto.

En vez de basar los cálculos en los costes de inversiones y reinversiones es posible basarlos en las partidas de depreciación anual, que representan los costes de capital equivalente pero medido como consumo anual de capital. Como esta depreciación es un dispositivo contable (las salidas

reales suceden en el momento de invertir o reinvertir, no en los años intermedios) se da preferencia general al primer método. En cualquier caso debe evitarse el error de contabilizar, las inversiones y depreciación, esto conduciría a una doble contabilización (10)

Los servicios de deudas (intereses y amortización de los créditos incurridos por causa del proyecto) no son considerados como costes en un sentido económico. Económicamente hablando, un proyecto no es más o menos “viable” si es financiado por el organismo que emprende el proyecto o a través de créditos del exterior. Los pagos de intereses no deben ser considerados como un coste económico, sino como una forma particular de distribuir los beneficios del proyecto, reciben ahora su parte de los beneficios del mismo obtenido de los beneficios netos (7).

Para un gran número de gastos relacionados con el proyecto puede ser difícil determinar si tienen que ser o no contabilizados como costes del proyecto. Un sistema de riego en tierras vírgenes seguido por el asentamiento de agricultores exigirá a veces grandes desembolsos en viviendas, escuelas, edificios públicos, etc. En el área en cuestión. Debe comprenderse, sin embargo, que una población de forma tal que no hay razón para cargar con tales gastos al proyecto. Un caso más dudoso surge, sin embargo, cuando la calidad de los servicios previstos por el proyecto excede las normas y las condiciones medias utilizadas en todo el país. Existe también la posibilidad de que la emigración de los sentados cause la sub-utilización de los medios existentes en las áreas de origen, en cuyo caso los nuevos servicios en la zona de asentamiento tienen que ser considerados, parcial o totalmente como costes adicionales (7).

Después de haber enumerado los diversos puntos que constituyen costes y de haber estimado las cantidades de cada uno se enfrenta todavía con el problema de los precios. Los precios de mercado de los medios reflejan razonablemente los costes económicos reales. Específicamente en países en desarrollo en que el mecanismo de mercado no funciona regularmente, la respuesta debe ser a menudo negativa (3). Desde un punto de vista privado el

coste de un ítem es sencillamente lo que se tiene que pagar por el; desde el punto de vista público o social el precio de mercado “per. se” no es relevante; el coste real para la sociedad de los medios de producción es lo que ha dicho medio habría contribuido a la producción si no hubiese sido empleado aquí (5). Si existe un desempleo o subempleo generalizado en un país o una región, el uso de la mano de obra en un proyecto puede implicar pérdidas muy pequeñas de producción en cualquier parte; por eso los costes económicos reales de la más de obra son bajos, a menudo mucho más bajos que los salarios de mercado (10). El precio real del capital se determina por lo que este capital podría haber añadido a la producción en usos alternativos; y esto puede ser, bajo ciertas circunstancias mucho más que lo indicado por los tipos de interés vigentes, en la mayoría de los casos, el resultado de toda clase manipulaciones institucionales (7). En muchos países el tipo de cambio oficial sobre valora la moneda local en términos de cambio exterior; esto significa que los costes de ítems importados son en realidad mucho más caros que los indicados por su precio nominal (5).

Desde el momento que existe una razón para rechazar el sistema de precios de mercado como indicadores fiables de los valores económicos reales, se presenta el importante y difícil problema de estimar los llamados precios reales, sombra o de cuenta (13). Este punto no puede ser tratado aquí con más detalle, pero deben aclararse tres cosas (10).

1. En primer lugar que la evaluación de un proyecto es algo más que la aplicación mecánica de algunas simples reglas de cálculo.
2. En segundo lugar que una correcta evaluación exige una cantidad de información importante de fuera del proyecto: el valor real del cambio exterior, para citar un ejemplo, no se determina según este proyecto particular, sino por la situación de la economía nacional como en todo.
3. En tercer lugar valoración económica debe distinguirse claramente de una evaluación financiera. En análisis financiero se trata

exclusivamente con precios de mercado. Los salarios tienen que ser pagados de acuerdo con los tipos vigentes, independientemente del juicio del economista de que el valor real de la mano de obra sea mucho más bajo que los salarios de mercado. Puede no serlo financieramente o, al revés, que pueda encontrarse una financiación fácil para un proyecto que es en esencia de bajo valor económico. El problema de la financiación pertenece al campo de la viabilidad: igual que hay que probar la viabilidad técnica de un esquema, debe demostrarse su viabilidad financiera antes de embarcarse en una valoración económica.

III.3 BENEFICIOS

Los beneficios de un proyecto consisten en primer lugar en los bienes y servicios, cuya producción es debida al proyecto o lo que viene a ser lo mismo, en los daños evitados. En proyectos agrícolas de manejo de agua, tales beneficios son normalmente: aumento en la producción agrícola, producción de energía, mejores recursos de navegación, abastecimiento de agua para usos domésticos o industriales (2). El problema de los precios son subvencionadas, el valor real de los productores para la economía es menor que el indicado por los precios que reciben los vendedores a menos que el tipo de cambio este sobre valorado; lo contrario sucede para las importaciones que están sujetas a recargo. Si los productos se destinan al mercado interior, la cuestión significativa es ¿Cuál es el precio de los productos importados? ¿Cuáles son los costos de aumento de producción de cualquier lugar del país? Si el producto en cuestión no puede ser comercializado internacionalmente, no es posible ninguna comparación con el mercado internacional. La electricidad es un caso (8).

Las tasas por kw/h son a menudo precios políticos con poca relación al coste: al evaluar un proyecto de energía hidroeléctrica el precio de la energía producida debe por ello medirse no en relación con los precios vigentes, sino en relación los costes de los mejores métodos alternativos de producir la misma cantidad de energía (por ejemplo con las centrales térmicas) (10). Otro

punto es que el aumento en la renta o producto nacional no debe ser el objetivo exclusivo del desarrollo. La distribución de la renta (tanto entre grupos como entre regiones), el empleo, la unidad nacional, la independencia del exterior con respecto al suministro de capital o de ciertos bienes básicos (por ejemplo alimentos) condiciones mejoradas de habitación, alimentos, etc., son ejemplos como metas de desarrollo que se encuentran comúnmente (7). La contribución de un proyecto a tales relaciones de evaluación (¿Qué cantidad de renta nacional está dispuesto a sacrificar el gobierno para conseguir un número determinado de puestos de trabajo adicionales?) deben establecerse a un nivel macro económico y consecuentemente facilitarse al planificador del proyecto como información exterior. En la realidad, sin embargo, la información facilitada al proyectista es, en la mayoría de los casos muy escasa. En tales casos el proyectista no puede formular a este nivel de análisis la estimación final del proyecto. Su tarea consistirá en estudiar todos los elementos que pueden tener un peso en las metas posibles de política nacional en indicar la contribución del proyecto a tales metas. Basándose en esta información los planificadores de más alto nivel, o los políticos, estarán en mejor posición para comprar los diversos proyectos que les sean presentados y establecer una última escala de clasificación. En términos prácticos esto significa que solamente en casos excepcionales pueden los proyectistas limitarse a elaborar algunas cifras fundamentales sencillas tales como la relación beneficio/coste o la tasa interna de retorno (11). Deben estar conscientes de otros aspectos e incluirlos en sus estudios e informes.

III.4 COMPARACIÓN DEL DESARROLLO CON Y SIN PROYECTO

La evaluación económica se refiere a los incrementos en beneficios y costes ocasionados por el proyecto (10). Esto significa que el desarrollo sin el proyecto debe ser estimado de la misma manera que el desarrollo mismo. No sirve una comparación con la situación anterior a la ejecución del proyecto: la situación puede mejorar o deteriorarse en ausencia del proyecto y tales desarrollos deben ser tenidos en cuenta. Si, por ejemplo, la mejora en el manejo del agua va acompañada de la introducción de nuevas variedades de plantas, mejor uso de abono, etc., dando así lugar a un aumento gradual en

los rendimientos, debe investigarse si tales mejoras secundarias habrían tenido lugar también en el caso de ausencia del proyecto. Lo importante es no asignar ni demasiado ni muy poco al proyecto. Una cuestión similar es la de la elección entre las diversas alternativas en alcance, diseño y tiempo de un proyecto. En un emplazamiento de presa dado pueden contribuirse presas de diversas alturas; el área regada puede ser mayor o menor; el régimen de desembalse de una presa puede ser gobernado principalmente por las necesidades de producción de energía o por las necesidades de riego; las especificaciones técnicas de las obras pueden variar; la construcción del sistema de canales puede ser un hecho en un periodo corto de tiempo o distribuido mas uniformemente en un periodo mas largo; etc. (6). Todas esas alternativas deben ser comparadas para encontrar la variante óptima.

III.5 FLUJOS DE CAJA ACTUALIZADOS. CRITERIOS DE DECISIÓN

Los costes y beneficios no se materializan en un punto en el tiempo, sino que se distribuyen a lo largo de periodos largos de tiempo. Sus valores serán diferentes de un año a otro (13). Los costes serán elevados en el periodo de construcción (inversión inicial) y de menor importancia en los años siguientes (funcionamiento y conservación). Los beneficios pueden ser bajos al principio, aumentado gradualmente a lo largo del tiempo. Ahora bien el valor de una suma dinero cambia de acuerdo con el momento en que se materializa. Una renta futura tiene un valor menor que una cuenta actual, por una parte en una economía en crecimiento el valor marginal del dinero decrece con una renta en aumento, por otra parte porque la renta actual, puede ser invertida para producir más adelante un beneficio adicional. Se necesita algún procedimiento para llevar los beneficios y los costes que ocurren en diferentes momentos a una base común; de otro modo no so posible las comparaciones. Este procedimiento se llama actualización (5). La tasa de actualización representa la caída anual en el valor de una unidad de dinero. Si el tipo de descuento es el 10%, 110 unidades de dinero del año próximo equivalen solamente 100 unidades ahora; se llama entonces 100 el valor actual de los 110 correspondientes al año siguiente. En general, si la tasa de actualización es i , y los beneficios en el año t son b_t , el valor actual de estos beneficios asciende a:

$$\frac{b_t}{(1+i)^t}$$

Los beneficios totales actualizados en un periodo de n años de vida del proyecto son entonces:

$$B = \sum_{t=1}^n \frac{b_t}{(1+i)^t}$$

De la misma manera los costes totales actualizados ascienden a:

$$C = \sum_{t=1}^n \frac{c_t}{(1+i)^t}$$

Si tiene una cifra que mide todos los beneficios de un proyecto **e**, igualmente, una cifra para todos los costos. ¿Cuál es el criterio de elección para el uso de estas medidas?. Puesto que la tasa de actualización mide el beneficio marginal a la inversión en la economía en estudio, cualquier proyecto que muestre un superávit de beneficios sobre costos, cuando es actualizado a esta tasa de actualización, será mejor que las actividades marginales de la sociedad y por ello debe ser emprendido. Así, el criterio primario es: emprender todos los proyectos con **B-C > 0**, rechazar todos los proyectos con **B-C < 0**.

Una formula alternativa de expresarlo es: **B/C > 1** o **B/C < 1**, respectivamente. B/C es llamado relación beneficio - costo.

La relación **B/C** como criterio de elección, falla sin embargo, puesto que no todos los proyectos con relación **B/C > 1** pueden ser emprendidos, sea porque algunos proyectos se excluyen mutuamente (diversas soluciones alternativas para un presa en un emplazamiento de presa, diversos proyectos de desarrollo agrícola en la misma zona, etc.) o porque hay algún otro limite o

limitación exterior (por ejemplo una limitación en el presupuesto del gobierno) (7).

La relación **B/C** únicamente señala que un proyecto esta por encima o por debajo de la línea roja, pero no muestra **q** u **e'** atractivo en cierto proyecto en comparación con otros. El valor de la relación **B/C** depende no solamente de la tasa de retorno del proyecto, sino también de la distribución de los beneficios y costes en el tiempo. Así una relación **B/C** más alta no significa necesariamente un mayor retorno económico. Por ello la regla correcta es: elegir aquellos proyectos que den el mayor beneficio neto (**B/C**) por unidad del factor limitante; cuanto mayor sea el valor **B/C** obtenible en un emplazamiento de presa dado, mayor será el valor **B/C** por unidad de presupuesto. Un concepto algo similar es el de la tasa interna de retorno. En lugar de actualizar los beneficios y los costos a una tasa de actualización dada externamente, se determina la tasa de retorno que está implícita en el proyecto mismo. Sí **r** es la tasa de retorno desconocida, se obtiene **t** de la ecuación:

$$\sum_{t=1}^n \frac{b_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{c_t}{(1+i)^t}$$

Donde **r** es la tasa a la cual los beneficios actualizados son iguales a los costes actualizados. De una forma simple puede decirse que si por ejemplo la tasa interna de retorno es 0,17, el proyecto producirá un 17% neto sobre sus costes totales (7). La tasa de retorno tiene la ventaja de mostrar más claramente que la relación **B/C**, lo atractivo que un proyecto puede resultar comparado con el uso marginal del capital en la economía. Pero para el establecimiento de prioridades en relación con otros factores limitantes, adolece de las mismas limitaciones que la relación **B/C**.

III.6 PERIODO DE TIEMPO DE LAS PROYECCIONES

Muchos proyectos tienen una vida útil larga. Esto requiere proyecciones de beneficios y costes extensos periodos de tiempo. Puesto que, sin embargo,

el proceso de descuento lleva a pesos cada vez mas bajos para las cifras mas distantes $(1/(1+i)^t$ es mas pequeño cuanto mayor sea t), no es necesario prolongar las proyecciones más allá de ciertos limites (5). En los estudios actuales los periodos más comunes son de unas pocas décadas (7).

III.7 PRECIOS Y RELACIONES DE PRECIOS

Debe decirse una última palabra acerca de los precios futuros que deben ser utilizados en los cálculos. Es una buena práctica, generalmente aceptada, basar los cálculos a un nivel constante de precios, por consiguiente no tener en cuenta la posible o incluso probable inflación. La razón es que precios más altos debidos a la inflación podrán supervalorar los futuros beneficios y costes, puesto que el poder adquisitivo de la moneda habrá caído en la misma proporción en que los precios hayan subido. Por eso para una comparación correcta de los beneficios y costes en diferentes momentos, es mejor basar los cálculos en un nivel de precios estable. El caso es diferente, sin embargo, para cambios en precios relativos. Si se espera que el precio de un bien particular aumentara o disminuirá en comparación con otros precios, tal cambio de precio debe ser reflejado plenamente en los cálculos (7).

IV. OBJETIVOS

1. Generar una base de datos económicos que ayuden a la correcta selección, del tipo de fuente de agua disponible a utilizar, en la implementación de un sistema de riego para el cultivo de banano.
2. Determinar costos por hectárea de inversión y operación de cada uno de los sistemas de riego.
3. Estructurar una metodología para el análisis de costos operativos de un sistema de riego por aspersión subarbóreo para el cultivo de banano.

VI. METODOLOGIA

V.1 Áreas de estudio

V.1.1 Finca 1: “Olga María”

Tiene una extensión de 693 has. Se encuentra ubicada en el departamento de Escuintla, a 191 Km. de la ciudad capital por medio de la carretera que conduce del municipio de Tiquisate a las playas del Semillero. Colinda al Sur, con la aldea Huitzitzil; al Norte, con la finca La Libertad; al Oeste, con el Zanjón del Mico; y, al Este, con el río Madre Vieja.

V.1.1.1 Suelos

La finca Olga María, se encuentra dentro de los suelos del litoral del pacífico, que se caracterizan por ser suelos arenosos, bien drenados, incluye los suelos Tiquisate franco y Tiquisate franco arenoso fino. Son adaptables a una gran variedad de cultivos y con suficiente regadío y buen manejo pueden mantenerse un buen nivel de producción (12).

La finca Olga María, se encuentra dentro de los suelos del litoral del pacífico, que se caracterizan por ser suelos mal drenados de textura pesada, incluye los suelos Bucul y Tecojate (12).

V.1.1.2 Zona de Vida

La finca se encuentra ubicada en la zona de vida de bosque seco subtropical (Bs.-S). En esta zona de vida las condiciones climáticas se caracterizan por días claros y soleados durante los meses en que no llueve y parcialmente nublados durante la época de enero-abril. La época de lluvias corresponde especialmente a los meses de junio a octubre, en que llegan a ser las precipitaciones más importantes en esta región (4).

La precipitación en esta formación varía entre 500 mm a 1000 mm y como promedio total anual 855mm. La bio-temperatura media anual para esta zona oscila entre 19º C a 24º C. (4).

V.1.1.3 Descripción del sistema de riego

Para el establecimiento del sistema de riego de la finca Olga María se realizó un estudio de reconocimiento del potencial de agua para riego que fue realizado en la zona de influencia que comprendía la parte baja de la cuenca del río Madre Vieja. Considerando las condiciones del suelo y topografía, así como; disponibilidad de agua, la irrigación de las tierras agrícolas de la finca resultaba posible parcialmente.

La primera alternativa propuesta consistía en irrigar las zonas próximas a las márgenes del río Madre Vieja, los límites a estas áreas de riego estaban marcadas por la disponibilidad de tierras de características adecuadas para la producción de banano o por la disponibilidad de agua durante los períodos críticos de la fuente (es decir; cuando la relación entre las descargas y las necesidades de agua por parte del cultivo es más desfavorable). Debido a que la distribución de la descarga estacional no es la misma para el río Madre Vieja, y además, las tierras agrícolas no son proporcionales al agua disponible, se llegó a la conclusión de evaluar la alternativa del uso de aguas subterráneas.

La alternativa de agua subterránea, se consideró en base al acuífero que se encuentra ubicado en las planicies de la zona de estudio no son utilizados y la disponibilidad de agua del reservorio podría satisfacer las necesidades de agua de riego en calidad y cantidad para la explotación del cultivo de banano. Además, con ello; se podrían eliminar el conflicto por el agua que podría existir en las demás fincas agrícolas del área al hacer uso de las aguas del río Madre Vieja.

El estudio de agua subterránea mostró que sin el proyecto la finca Olga María estaba expuesta a estancarse en el mediano plazo debido a la reducción del caudal del río Madre Vieja. Actualmente el caudal en el río Madre vieja, a la altura de la finca durante el verano es cero, debido a las distintas explotaciones agrícolas aguas arriba.

Los campos agrícolas de la finca cuentan con un sistema de riego sub-arbóreo de aspersor fijo, de la modalidad de riego por cable completo agronómico, es decir; este método de riego consiste en regar una franja completa del cultivo a la vez comprendidos entre dos canales de drenaje. Los aspectos técnicos se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Aspectos técnicos del sistema de riego de la finca Olga Maria.

1. Fuentes de agua	Pozos mecánico
2 Fuentes de energía	Bombas de combustión diesel
3 Tipo de bomba	Bomba de turbina vertical lubricada por agua y sistema de engranes relación 10:10
4 Carga dinámica total	185 pies CDT
5. Caudal total del diseño	14671 GPM (916.94 l/s)
6. Caudal de cada bombeo	1130 GPM (70.62 l/s)
7. Área de riego	693 ha.
8. Unidades de bombeo	13 unidades
9. Horas de riego/día	15 horas
10. Horas de riego/parcela	3 horas
11. Frecuencia de riego	Diaria
12. Lamina semanal	50.8 mm
13. Días de riego semana	7 días
14. Espaciamiento Aspersores	12 m
15. Espaciamiento entre laterales	12 m
16. Pluviométrica del aspersor	2.41 mm/hora
17. Caudal del aspersor	1.53 GPM (0.1 l/s)
18. Presión del aspersor	35 PSI
19. Número de válvulas de 3"	343 válvulas
20. Diámetro laterales	Tubería de ¾ y 200 PSI
21. Numero de turnos	5 turnos

En el cuadro 2, se muestran las especificaciones técnicas de los 13 pozos mecánicos con que cuenta la finca Olga María.

Cuadro 2. Especificaciones técnicas de los pozos mecánicos de la finca Olga María.

➤ Profundidad total	200 pies
➤ Diámetro de perforación	22 pulgadas
➤ Diámetro de tubería de canastilla	14 pulgadas
➤ Diámetro de contrademe	24 pulgadas
➤ Largo tubería contrademe	12 metros
➤ Caudal a explorar	1100 a 1300 GPM (68.75 a 81.25 l/s)

V.1.2 Finca 2: “La Sierra”

La finca La Sierra tiene una extensión de 667 has. Se encuentra localizada en el municipio de la Nueva Concepción, del departamento de Escuintla, dista a 131 Km. de la ciudad capital, por medio de la carretera que conduce de Cocalles hacia Nueva Concepción. Se ubica en la vertiente del océano pacífico en la cuenca del río Madre Vieja a 70 msnm, en la coordenada geográfica 14° 22' 44" Latitud Norte y 91° 15' 05" Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

La finca La Sierra, Colinda al Sur, con el Parcelamiento San José Mogollón y finca Costa Rica; al Norte, con la finca Tierra Linda; al Oeste, con la carretera asfaltada; y, al Este, con la finca Las Acacias.

V.1.2.1 Suelos

La finca La Sierra, se encuentra dentro de los suelos del litoral del pacífico, que se caracterizan por ser suelos mal drenados de textura pesada, incluye los suelos Bucul y Tecojate (12).

V.1.2.2 Zona de Vida

La finca La Sierra, se encuentra ubicada en la zona de vida de bosque Húmedo subtropical cálido (bh-S(c)). En esta zona de vida las condiciones climáticas se caracterizan por tener un patrón de lluvias que va de 1,200 a 2,000 mm anuales. La biotemperatura se encuentra alrededor de 27° C (4).

V.1.2.3 Aspectos generales del sistema de riego

Los criterios técnicos utilizados para el diseño del sistema de irrigación de la finca la Sierra fueron: el área agrícola de la finca previó a la construcción del sistema actual de irrigación contaba con un sistema de riego por gravedad que se abastecía de las aguas del río Madre Vieja que eran trasvasados al río Puyumate y estaba conformado por una presa derivadora que se construía en verano del tipo llamada, con canales abiertos de tierra para la derivación, conducción y distribución, el riego se realizaba por inundación, por lo que consumía grandes cantidades de agua, mucha de la cual se perdía por evapotranspiración, fugas y colas de agua.

En las últimas dos décadas el sobre aprovechamiento de las aguas por las fincas agrícolas productoras del área, la reducción de las zonas de recarga y captación hídrica debido principalmente a la deforestación de la cabecera de la cuenca y la expansión del cultivo de la caña de azúcar en la boca costa, ha provocado la reducción del caudal del río Madre vieja y limitado el trasvaso de las aguas para riego al río Puyumate. Lo anterior sumado a la baja eficiencia del sistema y la técnica riego utilizados en la finca, llevó a la empresa productora de banano a buscar una solución técnica eficiente al uso y manejo de agua para riego para la producción de banano. Por lo que considerando la limitación del recurso agua en las épocas críticas del cultivo y luego de evaluar varias alternativas se consideró como la más viable la construcción de un sistema de irrigación empleando la técnica de riego por aspersión, debido a los beneficios netos por unidad de caudal de agua que este podía proporcionar.

Los campos agrícolas de la finca cuentan actualmente con un sistema de riego sub-arbóreo de aspersor fijo, de la modalidad de riego por cable completo. Los aspectos técnicos proyecto se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Aspectos técnicos del sistema de riego de la finca La Sierra.

1. Fuentes de agua	Riío Puyumate
2. Fuentes de energía	Bombas de combustión diesel
3. Tipo de bomba	Bomba centrifuga
4. Carga dinámica total	185 pies CDT
5. Área de riego	667 ha.
6. Caudal total del diseño	14207 GPM (887.94 l/s)
7. Unidades de bombeo	5 unidades
8. Caudal de cada bombeo	2850 GPM (178.13 l/s)
9. Horas de riego/día	15 horas
10. Horas de riego/parcela	3 horas
11. Frecuencia de riego	Cada 7 días
12. Lamina semanal	50.8 mm
13. Días de riego semana	Diaria
14. Espaciamiento Aspersores	12 m.
15. Espaciamiento entre laterales	12 m,
16. Pluviométrica del aspersor	2.41 mm/hora
17. Caudal del aspersor	1.53 GPM (0.10 l/s)
18. Presión del aspersor	35 PSI
19. Número de válvulas de 3"	343 válvulas
20. Diámetro laterales	Tubería de ¾ y 200 PSI
21. Numero de turnos	5 turnos

V.2 Etapa de campo

Con base a las operaciones de los sistemas de riego del año 2,005, se recolectó la información de las variables que se utilizaron para realizar el análisis económico.

Las variables a recolectadas fueron las siguientes;

V.2.1 Costos de la inversión inicial

La inversión inicial evaluada estuvo compuesta de la suma de los componentes siguientes:

A. Finca Olga María

- a) Perforación de pozos y entubado de los mismos;
- b) Instalación de estaciones de bombeo;
- c) Motores diesel con su bomba turbina vertical;
- d) Accesorios de metal de estaciones de bombeo;
- e) Tubería y accesorios de riego (válvulas hidráulicas, válvulas sectoriales, filtrados, válvulas de aire);
- f) Aspersores;
- g) Instalación (pegado de tubería, zanjeo, tapado y compactado de la tubería).

B. Finca La Sierra

- a) Motores diesel con su bomba centrifuga;
- b) Tubería y accesorios de riego (válvulas hidráulicas, válvulas sectoriales, filtrados, válvulas de aire);
- c) Aspersores;
- d) Accesorios de metal de estaciones de bombeo; y,
- e) Instalación (pegado de tubería, zanjeo, tapado y compactado de la tubería).

V.2.2 Costo de combustible anual

Para obtener el coste de consumo de combustible, se tomaron los datos de las boletas de despacho de las bodegas de las fincas, los datos correspondientes a las horas de trabajo de los motores/día, así como los días de riego, para obtener el total de horas de trabajo de los motores/mes. El consumo de combustible promedio de motor/hora proporcionó la información del consumo total de diesel/mes, para luego ser multiplicado por el costo de cada galón de diesel.

V.2.3 Costo de mano de obra del sistema de riego anual

El cálculo del coste de la mano de obra del sistema de riego se basó en la estimación del tiempo de trabajo ordinario y extra de caporales, regadores, personal de mantenimiento y motoristas responsables de los sistemas de riego, obtenidos de los reportes de campo mensual.

V.2.4 Costos de Mantenimiento de Motores y Bombas

Los costos de mantenimiento de motores y bombas se obtuvieron de los informes de bodega, los cuales se cuantificaron en tablas de consumo de combustible.

V.3 Etapa de gabinete

Los criterios de evaluación para analizar los proyectos se realizó a través de una evaluación ex post lo que permitió medir si se están obteniendo los resultados esperados.

Para los sistemas de irrigación de las fincas Olga María y La Sierra se llevó a cabo a través de un enfoque financiero, es decir; desde el punto de vista de sus resultados financieros. Para efectos de análisis se consideró los siguientes aspectos:

1. Costo de inversión;
2. Costo de operación;
3. Ingresos;
4. Flujos de fondos;
5. Indicadores de evaluación financiera (VAN, TIR y B/C); y,
6. Análisis de sensibilidad.

VI. RESULTADOS

VI.1 Costes de inversión inicial por finca

El establecimiento del sistema de riego de la finca Olga María con una extensión de riego de 693 has, área que fue sectorizada en 13 unidades de bombeo, con una extensión promedio de 53.31 has y cada una de éstas unidades con abastecimiento de agua a través de un pozo mecánico. La profundidad promedio de cada pozo es de 185 pies (56.40 m) y una descarga de 1,130 GPM (70.62 l/s), lo que representó un coste total de US\$ 295,454.00 que equivale a 14.64% del total de la inversión de riego. Además; se invirtieron US\$ 16,883.00 en las instalaciones de los sistemas de bombeo que equivale 0.84% de la inversión. Los motores de combustión diesel tuvieron un coste US\$ 254,280.00 (12.60%) y las bombas de US\$ 212,641.00 (10.54%). La mayor inversión se presentó en la compra de tuberías y accesorios de PVC con un coste de US\$ 748,247.00 que equivale a 37.08% de la inversión del coste total. La compra de aspersores tuvo un porcentaje de inversión de 11.68% y la instalación de tubería de 12.12%. El coste total del sistema fue de US\$ 2,018,075.00 y el coste por unidad de área fue de US\$ 2,912.08 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Costes iniciales de inversión, finca “Olga Maria”.

Componentes	Costo US\$	% Inversión
Pozo y entubado	295,454.00	14.64
Instalaciones de los sistemas de bombeo	16,883.00	0.84
Motores diesel John Deere	254,280.00	12.60
Bombas de turbina con accesorios	212,641.00	10.54
Tuberías y accesorios de PVC	748,247.00	37.08
Aspersores	235,812.00	11.68
Accesorios de metal de estaciones de Bombeo	10,129.00	0.50
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo, Tapado y compactado de tubería)	244,629.00	12.12
Costo total de la inversión	2,018,075.00	100.00
Costo total de inversión/ha	2,912.08	

En la Finca La Sierra, se construyó un sistema de riego con un área regable de 667 has, la cual se dividió en seis áreas de bombeo con una extensión promedio por unidad de 111.17 has. La fuente principal de agua es el río Puyumate del cual se deriva un caudal de 14,207 GPM (887.94 l/s), para lo cual se utiliza seis bombas de combustión diesel con descargas de 2,850

GPM (178.13 l/s). Los costes por las seis bombas fue de US\$ 142,500.00 que equivale a 10.70% de la inversión total y el coste de la instalación de los sistemas y casetas de bombeo fue de US\$ 15,584.00 (1.17%). El mayor porcentaje de inversión al igual que en la finca Olga María se presentó en la compra de tuberías y accesorios con un 54.33% (US\$ 723,255.00). Los porcentajes de inversión de los aspersores fue de 15.14% (US\$ 201,580.00) y de instalación y zanjeo fue de 17.69% (235,451.00). El coste total del sistema de riego fue de US\$ 1,331,227.00 y por unidad de área de US\$ 1,995.84/ha (Cuadro 5).

Cuadro 5. Costos iniciales de inversión de la Finca “La Sierra”

Componentes	Costo US\$	% Inversión
Estaciones de bombeo (bombeo)	15,584.00	1.17
Motores diesel con bomba	142,500.00	10.70
Tuberías y accesorios de PVC	723,255.00	54.33
Aspersores	201,580.00	15.14
Accesorios de hierro (succión y descarga de bomba)	12,857.00	0.97
Instalación y zanjeo	235,451.00	17.69
Costo total de la inversión	1,331,227.00	100.00
Costo total de inversión/ha.	1,995.84	

Como se puede apreciar en los cuadros 4 y 5, los costes en la compra de tuberías y accesorios de PVC son los más altos en ambos proyectos de irrigación, lo anterior se debe a la extensión de los campos de riego. Además, los costes por sistema de riego por unidad de área (US\$/ha) presentan un diferencial para la finca Olga María con relación a la finca La Sierra de US\$ 916.24/ha, lo anterior se debió a que en la finca Olga María la perforación de 13 pozos, compra de bombas y motores, así como; la instalación de los sistemas de bombeo representó el 38.62% (US\$ 779,258.00) de la inversión, situación que no se representó en la finca La Sierra, donde el abastecimiento de agua se realiza a través del río Pumuyate.

VI.2 Amortización de las inversiones en las fincas

En el Cuadro 6, se presentan los componentes que conformaron la construcción de los sistemas de riego de la finca Olga María, la vida útil de estos, la inversión inicial, los porcentajes de amortización anual y los pagos

anuales. Como se puede observar, la vida útil de los motores diesel fueron los más bajo con ocho años y los componentes con mayor vida útil son tuberías y accesorios de PVC con 25 años. Los demás componentes muestran una vida útil de 10 años. Las amortizaciones se encuentran en el rango de 4.00 a 10.00% y se encuentran en relación a la vida útil, como se muestra en los componentes de tuberías y accesorios de PVC con una vida útil de 25 años y amortizaciones de 4.00%. El coste total anual de la amortización es de US\$ 151,134.00 y el costo total anual por unidad de área es de US\$ 218,09/ha.

Cuadro 6. Amortización de la inversión inicial del sistema de riego de la Finca “Olga María”.

Componentes	Vida útil promedio (años)	Inversión inicial US\$	Amortización anual (%)	Costo Anual Componente US\$
Pozo y entubado	10	295,454.00	10.00	29,545.40
Instalaciones de bombeo	10	16,883.00	10.00	1,688.00
Motores diesel	8	254,280.00	12.50	31,785.00
Bombas de turbina	10	212,641.00	10.00	21,264.00
Tuberías y accesorios de PVC	25	748,247.00	4.00	29,929.88
Aspersores	20	235,812.00	5.00	11,760.60
Accesorios de hierro	15	10,129.00	6.66	668.51
Instalación y zanjeo inicial	10	244,629.00	10.00	24,462.90
Costo Total Anual de Amortización US\$				151,134.00
Costo Total Anual de Amortización US\$/ha				218.09

En el Cuadro 7, se presentan los componentes que conformaron la construcción de los sistemas de riego de la finca La Sierra, la vida útil de estos, la inversión inicial, los porcentajes de amortización anual y los pagos anuales. Como se puede observar, la vida útil de las instalaciones de bombeo fueron los más bajo con ocho años y los componentes con mayor vida útil son tuberías y accesorios de PVC con 25 años. Los demás componentes muestran una vida útil de 10 años. Las amortizaciones se encuentran en el rango de 4.00 a 12.50% y se encuentran en relación a la vida útil, como se muestra en los componentes de tuberías y accesorios de PVC con una vida útil de 25 años y amortizaciones de 4.00%. El coste total anual de la amortización es de US\$ 82,781.08 y el costo total anual por unidad de área es de US\$ 124.11/ha.

Cuadro 7. Amortización de la inversión inicial del sistema de riego de la Finca “La Sierra”.

Componentes	Vida útil promedio (años)	Inversión inicial US\$	Amortización anual (%)	Costo Anual Componente US\$
Instalaciones de bombeo	10	15,584.00	10.00	.1,558.00
Motores diesel con bomba	8	.142,500.00	12.50	17,812.50
Tuberías y accesorios de PVC	25	723,255.00	4.00	28,930.20
Aspersores	20	201,580.00	5.00	.10,079.00
Accesorios de hierro	15	12,857.00	6.66	.856.28
Instalación y zanjeo	10	235,451.00	10.00	23,545.10
Costo Total Anual de Amortización US\$				82,781.08
Costo Total Anual de Amortización US\$/ha				124.11

VI.3 Costes de combustible

En el Cuadro 8, se muestran los gastos de combustible diesel que requieren las 13 estaciones de bombeo del sistema de riego de la finca Olga María, por mes y anual. Como se puede observar el ciclo de operación de los sistemas de bombeo inician en el mes de noviembre y finalizan en el mes de junio, con un promedio de 420 horas de operación dentro de los meses diciembre a abril, que coinciden con la época seca en la región donde se ubica la finca. Durante el periodo de julio a octubre los pozos mecánicos se mantienen inactivos debido a que en el área se presenta la época de lluvias (secano). Las 13 estaciones de bombeo consumen aproximadamente 69.47 galones de diesel/hora y el costo del galón de combustible es de US\$ 2.36 (equivalente a Q. 18.05/galón), debido a que la empresa tiene un precio preferencial otorgado por la empresa distribuidora de combustible. El coste anual por compra de combustible para operar todo el sistema es de US\$ 462,073.81 y de US\$ 586.67/ha.

La finca La Sierra que tiene una extensión de riego de 667 has y seis estaciones de bombeo para satisfacer las demandas de agua del cultivo de banano. Al igual que la finca Olga María, tiene un ciclo de riego de ocho meses anuales, con 420 horas/mes de operación y un consumo de 47.54 galones/hora. El costo de combustible diesel es de US\$ 2.36/galón (equivalente a Q. 18.05/galón), lo que lleva a un coste total anual de US\$ 269,395.58 y de US\$ 403.89/ha (Cuadro 9).

Cuadro 8. Consumo de combustible diesel para la operación de los sistemas de bombeo para la irrigación de los campos agrícolas de la finca Olga Maria.

Mes	Consumo galón/hora	Horas de operación	Consumo mensual galones/mes	Costo galón de diesel US\$/galón	Costo mensual US\$
Enero	69.47	420.00	29,177.40	2.36	68,858.66
Febrero	69.47	360.00	25,009.20	2.36	59,021.71
Marzo	69.47	420.00	29,177.40	2.36	68,858.66
Abril	69.47	420.00	29,177.40	2.36	68,858.66
Mayo	69.47	90.53	6,289.12	2.36	14,842.32
Junio	69.47	34.29	2,382.13	2.36	5,621.82
Julio	0	0	0.00	2.36	0.00
Agosto	0	0	0.00	2.36	0.00
Septiembre	0	0	0.00	2.36	0.00
Octubre	0	0	0.00	2.36	0.00
Noviembre	69.47	315.00	21,883.05	2.36	51,644.00
Diciembre	69.47	420.00	29,177.40	2.36	68,858.66
TOTAL		2,479.82	172,273.10	Costo total anual	462,073.81
				Costo ha/año	586.67

Cuadro 9. Consumo de combustible diesel para la operación de los sistemas de bombeo para la irrigación de los campos agrícolas de la finca La Sierra.

Mes	Consumo galón/hora	Horas de operación	Consumo mensual galones/mes	Costo galón de diesel US\$/galón	Costo mensual US\$
Enero	47.54	420	19,966.80	2.36	47,121.65
Febrero	47.54	360	17,114.40	2.36	40,389.98
Marzo	47.54	420	19,966.80	2.36	47,121.65
Abril	47.54	420	19,966.80	2.36	47,121.65
Mayo	47.54	90.6	4,307.12	2.36	10,164.81
Junio	47.54	34.3	1,630.62	2.36	3,848.27
Julio	47.54	0	0.00	2.36	0.00
Agosto	47.54	0	0.00	2.36	0.00
Septiembre	47.54	0	0.00	2.36	0.00
Octubre	47.54	0	0.00	2.36	0.00
Noviembre	47.54	236.25	11,231.33	2.36	26,505.93
Diciembre	47.54	420	19,966.80	2.36	47,121.65
TOTAL		2401.15	114,150.67	Costo total anual	269,395.58
				Costo ha/año	403.89

En el cuadro 10, se puede observar las diferencias de los costos en cuánto al consumo de combustible para la operación de las estaciones de bombeo de las fincas Olga María y La Sierra.

Cuadro 10. Diferencias de costes en relación al consumo de combustible de las fincas Olga María y La Sierra.

CONCEPTO	Finca Olga María	Finca La Sierra
➤ Área de riego	693 has	667 has
➤ Número de bombeos	13 estaciones de bombeo	6 estaciones de bombeo
➤ Eficiencia de los sistemas de bombeo según la tabla del fabricante.	82%	90%

VI.4 Administración del sistema

La función principal de la administración del sistema es planificar, ejecutar, administrar y distribuir de forma equitativa el agua de riego, sin olvidar los aspectos de capacitación y asistencia técnica en el campo de riego, comercialización, producción agrícola, operación y mantenimiento del sistema del proyecto y a nivel de finca.

Para la operación y mantenimiento de los sistemas de riego por aspersión, requirió de la contratación de personal adecuado para hacer un uso más eficiente del recurso agua. Dentro de las actividades que desarrolla el personal contratado se tiene; la operación del sistema como esta establecido, chequeo constante del sistema, el mantenimiento, apertura y cerrado de válvulas, ejecutar el calendario de riego, entre otras actividades.

En los Cuadros 11 y 12, se presenta el personal requerido por cada uno de los sistemas de riego para su operación, así como; los salarios a devengar de manera mensual y anual por cada trabajador, así como; sus prestaciones laborales.

En el Cuadro 11, se puede observar los gastos de operación del sistema de riego de la finca Olga María, que asciende a la cantidad de US\$ 307,999.51, gastos que son utilizados anualmente para los pago de salarios y prestaciones de 61 trabajadores (tres caporales, 26 regadores, seis de mantenimiento y 26 motoristas). En el Cuadro 8, se presentan los gastos de operación del sistema de riego de la finca La Sierra, que asciende a la cantidad de US\$

Cuadro 11. Cargo, salario y prestaciones a devengar por el personal del sistema de riego de la finca Olga María.

CARGO	CANT.	SALARIO MENSUAL US\$	SALARIO ANUAL US\$	PRESTACIONES LABORALES*					TOTAL US\$
				INDEMNIZACIÓN US\$	AGUINALDO US\$	BONO 14 US\$	VACACIONES US\$	BONIFICACIÓN US\$	
➤ Caporales	3	402.92	14,505.00	1,208.75	1,208.75	1,208.75	604.38	1,161.30	19,896.93
➤ Regadores	26	288.22	89,924.64	7,493.72	7,493.72	7,493.72	3,746.86	10,064.60	126,217.26
➤ Mantenimiento	6	209.66	15,095.52	1,257.96	1,257.96	1,257.96	628.98	2,322.60	21,820.98
➤ Motoristas	26	322.58	100,644.96	8,387.08	8,387.08	8,387.08	4,193.54	10,064.60	140,064.34
TOTAL	61	1,223.38	220,170.12	18,347.51	18,347.51	18,347.51	9,173.76	23,613.10	307,999.51

* Prestaciones Laborales equivalen a 29.16% y son: Indemnización un mes por año = 8.33%; Aguinaldo un mes por año = 8.33%; Bono 14 un mes por año = 8.33%, vacaciones 15 días en el año = 4.17%; más bonificación incentivo Q. 250.00 mensuales según Decreto No. 37-2,001 a partir de 1 de agosto de 2,001.

Fuente: Datos generados por el Autor.

Cuadro 12. Cargo, salario y prestaciones a devengar por el personal del sistema de riego de la finca La Sierra.

CARGO	CANT.	SALARIO MENSUAL US\$	SALARIO ANUAL US\$	PRESTACIONES LABORALES*					TOTAL US\$
				INDEMNIZACIÓN US\$	AGUINALDO US\$	BONO 14 US\$	VACACIONES US\$	BONIFICACIÓN US\$	
➤ Caporales	3	402.92	14,505.00	1,208.75	1,208.75	1,208.75	604.38	1,161.30	19,896.93
➤ Regadores	25	288.22	86,466.00	7,205.50	7,205.50	7,205.50	3602.75	9,677.50	121,362.75
➤ Mantenimiento	6	209.66	15,095.52	1,257.96	1,257.96	1,257.96	628.98	2,322.60	21,820.98
➤ Motoristas	8	322.58	30,967.68	2,580.64	2,580.64	2,580.64	1290.32	3,096.80	43,096.72
TOTAL	42	1,223.38	147,034.20	12,252.85	12,252.85	12,252.85	6,126.43	16,258.20	206,177.38

206,177.38, gastos que son empleados para los pagos de salario y prestaciones de 42 trabajadores. Como se puede observar los costes de operación y mantenimiento de ambas fincas difieren en 33.06%, es decir, los gastos de operación de las 13 estaciones de bombeo de la finca Olga María son superiores a la finca La Sierra debido a que emplean a mayor cantidad de empleados.

VI.5 Costos de producción e ingresos directos

En el Cuadro 13 y Anexo 1, se presenta un resumen de los costos de producción, ingresos brutos y netos por unidad de área (ha) en un ciclo de 25 años para la finca Olga María. Como se puede observar el costo de producción es alto en el año cero cuando se estableció la plantación para disminuir a partir del año 1, luego tiene un incremento gradual cada cinco años debido a la compra de equipo agrícola para realizar la cosecha. El ingreso bruto es de US\$ 9,979,200.00 a partir del primer año, producto de la cosecha de 3,600 cajas anuales/ha, debido a que el banano produce a partir de los nueve meses después de la siembra. El ingreso neto, presenta valores negativos en los primeros cinco años debido a que el coste de establecimiento de la plantación es alto. Los ingresos netos acumulados en un período de 25 años alcanza los US\$ 45,844,259.41, pero se debe considerar que no se han descontado los costos de mercadeo y comercialización.

Los costos de producción para la producción de banano en la finca La Sierra para un período de 25 años, muestra en el Cuadro 14, que el costo de establecimiento de la plantación fue de US\$ 6,030,717.27 y los costes de mantenimiento a partir del año 1 al 25 fue de US\$ 7,209,290.45/año. El ingreso bruto por año fue de US\$ 9,604,800.00, pero se debe considerar que no se ha descontado los costos de mercadeo y comercialización y que el área con relación a la finca Olga María es menor. El ingreso neto a partir del primer año es de US\$ 2,395,509.55, acumulando para el período de 25 años la suma de US\$ 56,764,868.47.

Cuadro 13. Resumen de costo de producción del cultivo de banano durante un periodo de 25 años en la finca Olga María.

PERIODO	COSTO DE PRODUCCIÓN* US\$	INGRESO BRUTO US\$	INGRESO NETO US\$	INGRESO ACUMULADO US\$
AÑO 0	10,844,129.94	0.00	-10,844,129.94	-10,844,129.94
AÑO 1	7,934,356.06	9,979,200.00	2,044,843.94	-8,799,286.00
AÑO 2	7,910,173.43	9,979,200.00	2,069,026.57	-6,730,259.42
AÑO 3	7,885,990.79	9,979,200.00	2,093,209.21	-4,637,050.22
AÑO 4	7,861,808.16	9,979,200.00	2,117,391.84	-2,519,658.38
AÑO 5	8,125,555.85	9,979,200.00	1,853,644.15	-666,014.23
AÑO 6	7,813,442.90	9,979,200.00	2,165,757.10	1,499,742.87
AÑO 7	7,789,260.27	9,979,200.00	2,189,939.73	3,689,682.60
AÑO 8	7,765,077.64	9,979,200.00	2,214,122.36	5,903,804.97
AÑO 9	7,709,110.00	9,979,200.00	2,270,090.00	8,173,894.96
AÑO 10	7,977,943.29	9,979,200.00	2,001,256.71	10,175,151.67
AÑO 11	7,593,955.24	9,979,200.00	2,385,244.76	12,560,396.43
AÑO 12	7,587,171.92	9,979,200.00	2,392,028.08	14,952,424.50
AÑO 13	7,580,388.60	9,979,200.00	2,398,811.40	17,351,235.90
AÑO 14	7,573,605.28	9,979,200.00	2,405,594.72	19,756,830.62
AÑO 15	7,854,752.28	9,979,200.00	2,124,447.72	21,881,278.33
AÑO 16	7,559,363.38	9,979,200.00	2,419,836.62	24,301,114.96
AÑO 17	7,552,688.10	9,979,200.00	2,426,511.90	26,727,626.85
AÑO 18	7,546,012.82	9,979,200.00	2,433,187.18	29,160,814.03
AÑO 19	7,539,337.55	9,979,200.00	2,439,862.45	31,600,676.48
AÑO 20	7,820,592.59	9,979,200.00	2,158,607.41	33,759,283.89
AÑO 21	7,514,196.39	9,979,200.00	2,465,003.61	36,224,287.50
AÑO 22	7,509,407.61	9,979,200.00	2,469,792.39	38,694,079.88
AÑO 23	7,504,618.83	9,979,200.00	2,474,581.17	41,168,661.05
AÑO 24	7,499,830.05	9,979,200.00	2,479,369.95	43,648,031.00
AÑO 25	7,782,971.59	9,979,200.00	2,196,228.41	45,844,259.41

* = Los costos de producción no presentan los costos de mercadeo y comercialización.

Cuadro 14. Resumen de costo de producción del cultivo de banano durante un periodo de 25 años en la finca La Sierra.

PERIODO	COSTO DE PRODUCCIÓN* US\$	INGRESO BRUTO US\$	INGRESO NETO US\$	INGRESO ACUMULADO US\$
AÑO 0	6,030,717.27	0.00	-6,030,717.27	-6,030,717.27
AÑO 1	7,209,290.45	9,604,800.00	2,395,509.55	-3,635,207.72
AÑO 2	7,194,432.64	9,604,800.00	2,410,367.36	-1,224,840.36
AÑO 3	7,179,574.83	9,604,800.00	2,425,225.17	1,200,384.81
AÑO 4	7,164,717.01	9,604,800.00	2,440,082.99	3,640,467.80
AÑO 5	7,426,986.94	9,604,800.00	2,177,813.06	5,818,280.86
AÑO 6	7,135,001.39	9,604,800.00	2,469,798.61	8,288,079.47
AÑO 7	7,120,143.57	9,604,800.00	2,484,656.43	10,772,735.90
AÑO 8	7,105,285.76	9,604,800.00	2,499,514.24	13,272,250.14
AÑO 9	7,072,615.45	9,604,800.00	2,532,184.55	15,804,434.69
AÑO 10	7,337,735.37	9,604,800.00	2,267,064.63	18,071,499.32
AÑO 11	7,003,338.32	9,604,800.00	2,601,461.68	20,672,961.00
AÑO 12	6,998,572.35	9,604,800.00	2,606,227.65	23,279,188.65
AÑO 13	6,993,806.37	9,604,800.00	2,610,993.63	25,890,182.28
AÑO 14	6,989,040.40	9,604,800.00	2,615,759.60	28,505,941.88
AÑO 15	7,261,402.17	9,604,800.00	2,343,397.83	30,849,339.71
AÑO 16	6,978,651.32	9,604,800.00	2,626,148.68	33,475,488.39
AÑO 17	6,974,022.49	9,604,800.00	2,630,777.51	36,106,265.90
AÑO 18	6,969,393.66	9,604,800.00	2,635,406.34	38,741,672.25
AÑO 19	6,964,764.82	9,604,800.00	2,640,035.18	41,381,707.42
AÑO 20	7,237,263.73	9,604,800.00	2,367,536.27	43,749,243.69
AÑO 21	6,955,507.16	9,604,800.00	2,649,292.84	46,398,536.53
AÑO 22	6,950,878.33	9,604,800.00	2,653,921.67	49,052,458.20
AÑO 23	6,946,249.50	9,604,800.00	2,658,550.50	51,711,008.71
AÑO 24	6,941,620.66	9,604,800.00	2,663,179.34	54,374,188.04
AÑO 25	7,214,119.57	9,604,800.00	2,390,680.43	56,764,868.47

* = Los costos de producción no presentan los costos de mercadeo y comercialización.

A continuación los resultados esperados y que demuestran la capacidad económica de la recuperación de la inversión de la finca Olga María.

VI.5.1 Flujo de caja

El costo de producción para el cultivo de banano de la finca Olga María para una extensión de 1.0 ha se mantiene estable debido a que las plantaciones de banano en algunos lugares requieren renovaciones por la implantación de una nueva variedad cada 10 años, para el presente estudio no se consideran. El capital de trabajo cubrirá los renglones siguientes: compra de insumos (plantas, insecticidas, fungicidas, nematocidas, fertilizantes y materiales varios), pago de mano de obra, prestaciones laborales, gastos administrativos, amortización de la deuda e intereses de ésta. (Anexos 2 y 3).

La amortización anual de la deuda varía de US\$ 151,141.45 a partir del primer año a US\$ 29,929.88 al año 25, por las 697 hectáreas (Cuadro 3). El pago de 16% anual de interés para el primer año fue de US\$ 322,892.00, luego esta disminuyó en relación al saldo de capital hasta llegar al pago de la deuda en un período de 25 años (Anexos 2 y 3).

El ingreso neto para el año cero es negativo debido a que será el año de inversión en la construcción del sistema de riego, a partir de año 6 los ingresos son positivos. En el renglón de ingreso neto acumulado los primeros 5 años son negativos debido a que se fue descontando la deuda contraída y a partir del octavo año los resultados son positivos hasta alcanzar un ingreso acumulado de US\$ 20,199,725.18 para el ciclo de 25 años. (Anexos 2 y 3).

Para la finca La Sierra, el flujo de caja muestra una amortización anual que va de US\$ 92,861.33 para los primeros ocho años y de US\$ 28,930.20 para el año 25 para las 667 has, esto debido a los componentes que conforman el sistema de riego tienen una vida útil diferente. El ingreso neto para el año cero es negativo debido a que será el año de inversión en la construcción del sistema de riego, a partir de año 4 los ingresos son positivos. En el renglón de ingreso neto acumulado los primeros 3 años son negativos debido a que se fue descontando la deuda contraída y a partir del cuarto año los resultados son

positivos hasta alcanzar un ingreso acumulado de US\$ 56,764,868.47 para el ciclo de 25 años (Anexos 5 y 6). Como se puede observar el ingreso acumulado es mayor en la finca La Sierra en relación a la finca Olga María, debido a que los costes de inversión son menores.

VI.5.2 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad de la finca Olga María se considera dos variaciones, un incremento del 10% de los costos y un decremento de 10% de los ingresos, obteniéndose los resultados que se muestran el Cuadro 15 y Anexo 4.

Cuadro 15. Resultados del análisis de sensibilidad de la finca Olga María para la explotación del cultivo de banano.

CONCEPTO	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	VALOR ACTUAL NETO (VAN)	BENEFICIO COSTO (B/C)
Análisis normal	24.00	13,084,480.47	1.27
Análisis con incrementando el 10% de los costos.	22.00	8,308,518.50	1.16
Análisis con decremento en 10% de los ingresos.	26.00	7,000,070.45	1.15

Los indicadores obtenidos en el análisis de sensibilidad, muestran que la rentabilidad del proyecto, es más susceptible a las disminuciones en los ingresos que a un aumento en los costos.

En el proyecto, un aumento en los costos inciden mayormente en los resultados, debido principalmente a que los costos más significativos son la construcción del sistema y el establecimiento de las plantaciones de banano en los primeros años.

Para el análisis de sensibilidad de la finca La Sierra al igual que la finca Olga María se considera dos variaciones, un incremento del 10% de los costos y un decremento de 10% de los ingresos, obteniéndose los resultados que se muestran el Cuadro 16 y Anexo 7.

Los indicadores obtenidos en el análisis de sensibilidad, muestran que la rentabilidad del proyecto, es más susceptible a las disminuciones en los ingresos que a un aumento en los costos.

Cuadro 16. Resultados del análisis de sensibilidad de la finca La Sierra para la explotación del cultivo de banano.

CONCEPTO	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	VALOR ACTUAL NETO (VAN)	BENEFICIO COSTO (B/C)
Análisis normal	26.00	14,893,562.92	1.34
Análisis con incrementando el 10% de los costos.	26.00	10,526,784.31	1.22
Análisis con decremento en 10% de los ingresos.	26.00	9,037,428.02	1.21

En el proyecto, un aumento en los costos inciden mayormente en los resultados, debido principalmente a que los costos más significativos son la construcción del sistema y el establecimiento de las plantaciones de banano en los primeros años.

VI.5.3 Análisis de punto de equilibrio

La información que se presenta en los Cuadros 17 y 18, Figuras 1 y 2, proporciona un panorama del riesgo que implica el no alcanzar la producción esperada del cultivo del banano. Los datos muestran como aumenta o disminuye la rentabilidad cuando baja o sube la producción, mostrando claramente las condiciones en las que deja de ser rentable el cultivo, siempre y cuando el precio de los productos sea constante.

Para el cultivo de banano de la finca Olga María, el punto de equilibrio se alcanza cuando el ingreso acumulado es US\$ 59,875,200.00 y los costos acumulados es de US\$ 58,375,457.13 en el año 6. A partir de la relación en mención hacia arriba y manteniendo un precio constante se puede experimentar un aumento o reducción de los ingresos. El punto de equilibrio se logra al producir y vender 14,593,864.28 cajas de banano a un precio de US\$ 4.00 (Q. 31.00)

Para el cultivo de banano de la finca La Sierra, el punto de equilibrio se alcanza cuando el ingreso acumulado es US\$ 28,814,400.00 y los costos acumulados es de US\$ 27,614,015.19 en el año 3. A partir de la relación en mención hacia arriba y manteniendo un precio constante se puede experimentar un aumento o reducción de los ingresos. El punto de equilibrio se logra al producir y vender 6,903,503.80 cajas de banano a un precio de US\$ 4.00 (Q. 31.00)

Cuadro 17
DATOS PARA DETERMINACIÓN GRAFICA DEL PUNTO DE
EQUILIBRIO
FINCA OLGA MARIA

AÑO	COSTOS	INGRESOS	COSTOS ACUMULADOS	INGRESOS ACUMULADOS
0	10,844,129.94	0.00	10,844,129.94	0.00
1	7,934,356.06	9,979,200.00	18,778,486.00	9,979,200.00
2	7,910,173.43	9,979,200.00	26,688,659.42	19,958,400.00
3	7,885,990.79	9,979,200.00	34,574,650.22	29,937,600.00
4	7,861,808.16	9,979,200.00	42,436,458.38	39,916,800.00
5	8,125,555.85	9,979,200.00	50,562,014.23	49,896,000.00
6	7,813,442.90	9,979,200.00	58,375,457.13	59,875,200.00
7	7,789,260.27	9,979,200.00	66,164,717.40	69,854,400.00
8	7,765,077.64	9,979,200.00	73,929,795.03	79,833,600.00
9	7,709,110.00	9,979,200.00	81,638,905.04	89,812,800.00
10	7,977,943.29	9,979,200.00	89,616,848.33	99,792,000.00
11	7,593,955.24	9,979,200.00	97,210,803.57	109,771,200.00
12	7,587,171.92	9,979,200.00	104,797,975.50	119,750,400.00
13	7,580,388.60	9,979,200.00	112,378,364.10	129,729,600.00
14	7,573,605.28	9,979,200.00	119,951,969.38	139,708,800.00
15	7,854,752.28	9,979,200.00	127,806,721.67	149,688,000.00
16	7,559,363.38	9,979,200.00	135,366,085.04	159,667,200.00
17	7,552,688.10	9,979,200.00	142,918,773.15	169,646,400.00
18	7,546,012.82	9,979,200.00	150,464,785.97	179,625,600.00
19	7,539,337.55	9,979,200.00	158,004,123.52	189,604,800.00
20	7,820,592.59	9,979,200.00	165,824,716.11	199,584,000.00
21	7,514,196.39	9,979,200.00	173,338,912.50	209,563,200.00
22	7,509,407.61	9,979,200.00	180,848,320.12	219,542,400.00
23	7,504,618.83	9,979,200.00	188,352,938.95	229,521,600.00
24	7,499,830.05	9,979,200.00	195,852,769.00	239,500,800.00
25	7,782,971.59	9,979,200.00	203,635,740.59	249,480,000.00

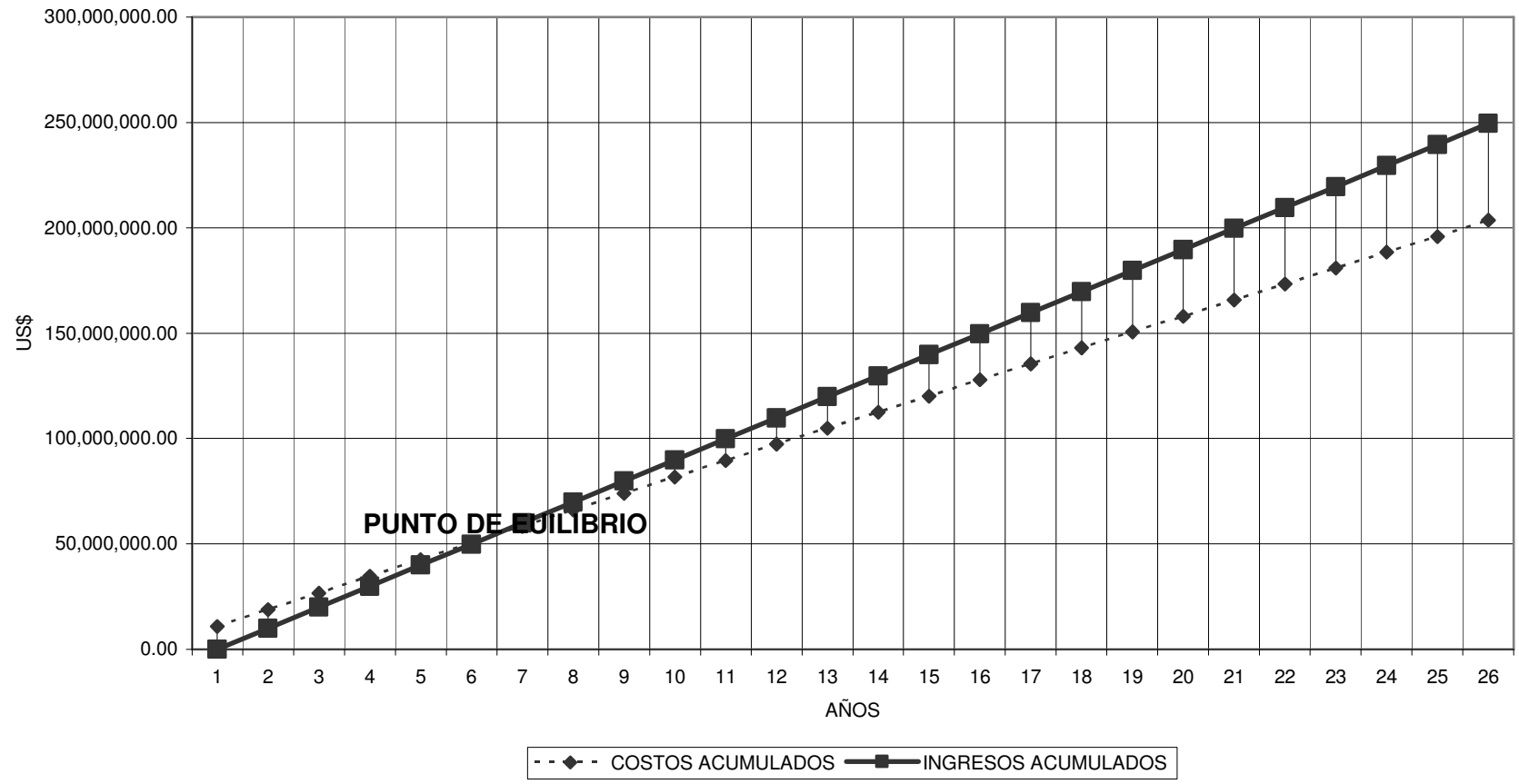
En la Figura 1, se muestra que el punto de equilibrio de la finca Olga María se encuentra en el año nueve, donde por encima de este los ingresos superan los costos y por debajo los costos superan los ingresos.

Según la Figura 2, el punto de equilibrio para la finca La Sierra se alcanza para el año 6.

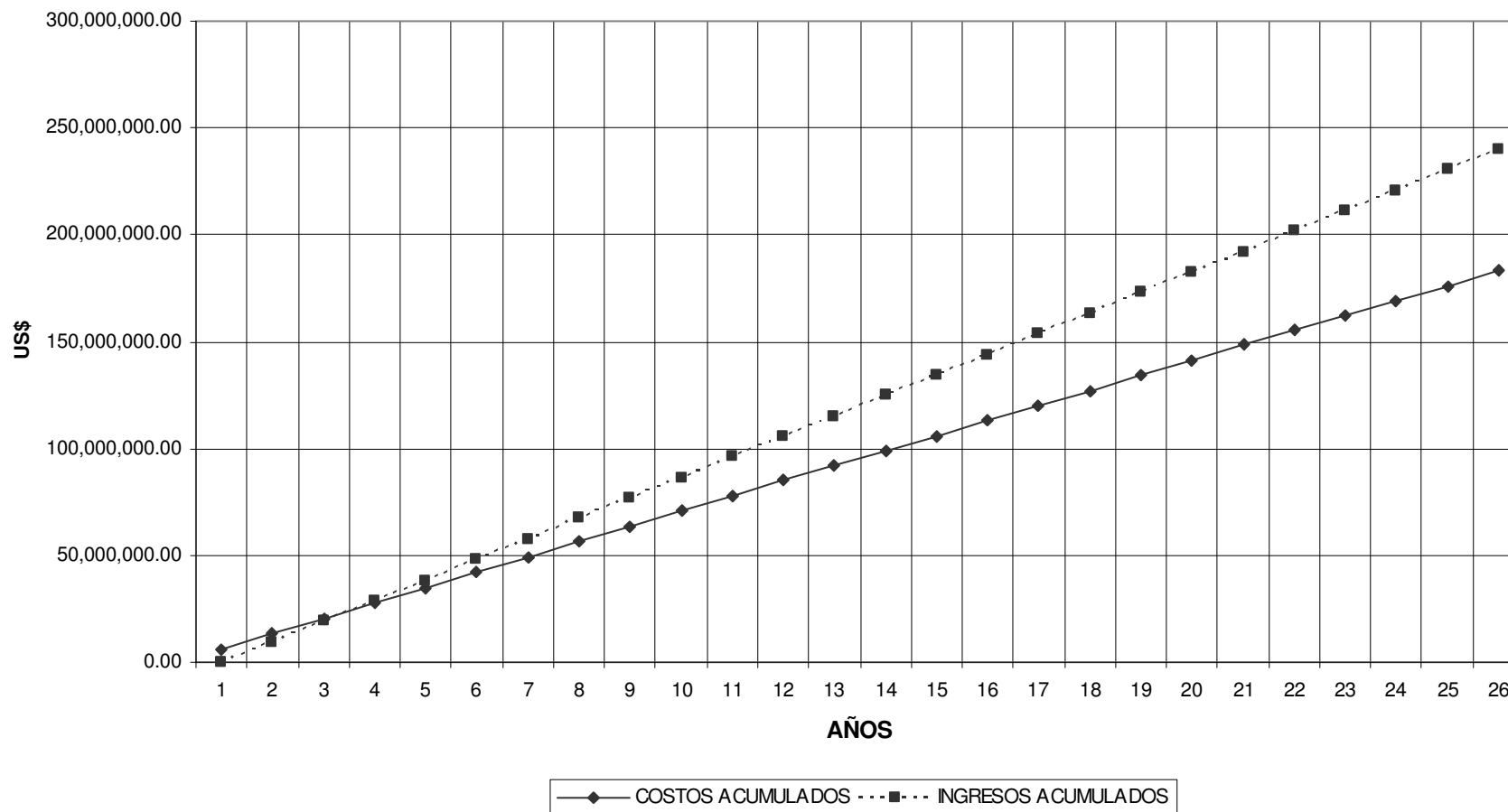
Cuadro 18
DATOS PARA DETERMINACIÓN GRAFICA DEL PUNTO DE
EQUILIBRIO
FINCA LA SIERRA

AÑO	COSTOS	INGRESOS	COSTOS ACUMULADOS	INGRESOS ACUMULADOS
0	6,030,717.27	0.00	6,030,717.27	0.00
1	7,209,290.45	9,604,800.00	13,240,007.72	9,604,800.00
2	7,194,432.64	9,604,800.00	20,434,440.36	19,209,600.00
3	7,179,574.83	9,604,800.00	27,614,015.19	28,814,400.00
4	7,164,717.01	9,604,800.00	34,778,732.20	38,419,200.00
5	7,426,986.94	9,604,800.00	42,205,719.14	48,024,000.00
6	7,135,001.39	9,604,800.00	49,340,720.53	57,628,800.00
7	7,120,143.57	9,604,800.00	56,460,864.10	67,233,600.00
8	7,105,285.76	9,604,800.00	63,566,149.86	76,838,400.00
9	7,072,615.45	9,604,800.00	70,638,765.31	86,443,200.00
10	7,337,735.37	9,604,800.00	77,976,500.68	96,048,000.00
11	7,003,338.32	9,604,800.00	84,979,839.00	105,652,800.00
12	6,998,572.35	9,604,800.00	91,978,411.35	115,257,600.00
13	6,993,806.37	9,604,800.00	98,972,217.72	124,862,400.00
14	6,989,040.40	9,604,800.00	105,961,258.12	134,467,200.00
15	7,261,402.17	9,604,800.00	113,222,660.29	144,072,000.00
16	6,978,651.32	9,604,800.00	120,201,311.61	153,676,800.00
17	6,974,022.49	9,604,800.00	127,175,334.10	163,281,600.00
18	6,969,393.66	9,604,800.00	134,144,727.75	172,886,400.00
19	6,964,764.82	9,604,800.00	141,109,492.58	182,491,200.00
20	7,237,263.73	9,604,800.00	148,346,756.31	192,096,000.00
21	6,955,507.16	9,604,800.00	155,302,263.47	201,700,800.00
22	6,950,878.33	9,604,800.00	162,253,141.80	211,305,600.00
23	6,946,249.50	9,604,800.00	169,199,391.29	220,910,400.00
24	6,941,620.66	9,604,800.00	176,141,011.96	230,515,200.00
25	7,214,119.57	9,604,800.00	183,355,131.53	240,120,000.00

**Figura 1. PUNTO DE EQUILIBRIO DE LA FINCA OLGA MARIA
(Recuperación de la inversión)**



**Figura 2. PUNTO DE EQUILIBRIO DE LA FINCA LA SIERRA
(Recuperación de la inversión)**



VII. CONCLUSIONES

1. El costo de producción de la finca Olga María es de US\$ 7,934,356.06/año obteniendo un ingreso bruto de US\$ 9,979,200.00 a partir del primer año, producto de la cosecha anual de 3,600 cajas/ha y con un ingreso neto de US\$ 2,041,843.94. Con relación a estos mismos factores, la finca La Sierra tiene un costo de producción de US\$ 7,209,290.45/año, un ingreso bruto de US\$ 9,604,800.00 y obteniéndose un ingreso neto de US\$ 2,395,509.55. Es decir, el ingreso neto de la finca La Sierra es superior a la finca Olga Maria en un 17.32%.
2. El costo total del establecimiento de la plantación incluyendo el riego en la finca Olga María fue de US\$ 15,648.10/ha y de la finca La Sierra fue de US\$ 9,041.56/ha. Las diferencias que muestran las inversiones entre sí se debe principalmente a que la finca Olga María, hace uso de pozos mecánicos que cubren cada uno, una extensión de 53.31 ha, menor a la extensión que cubren las estaciones de bombeo de la finca La Sierra en el río Madre Vieja con un promedio de 111.17 ha.
3. La tasa interna de retorno (TIR) para la finca Olga María es de 22.00%, el valor actual neto (VAN) US\$ 13,084,480.47 y la relación beneficio Costo (B/C) de 1.27. Para la finca La Sierra, se presentó una TIR de 26.00%, un VAN de 14,893,562.92 y una relación B/C de 1.21, por lo que se concluye que económicamente el mejor proyecto es el implementado en la finca La Sierra.
4. Según el análisis de punto equilibrio para la finca Olga María este se alcanza en el año nueve de operación del sistema de irrigación, cuando se haya alcanzado un costo acumulado de US\$ 58,375,457.13 y un ingreso acumulado de US\$ 59,875,200.00 , para lo cual se deben vender 14,593,864.28 cajas de banano a un precio de US\$ 4.00 (Q. 31.00). Para la finca La Sierra, el punto de equilibrio se alcanzará cuando se vendan 6,903,503.80 cajas y según el análisis esto sucede a partir del tercer año. Por lo que se concluye que el mejor proyecto de irrigación desde el punto de vista económico es el implementado en la finca La Sierra.

VIII. RECOMENDACIONES

1. En conclusión, el sistema de irrigación de la finca La Sierra mostró los mejores índices económicos. Las diferencias en los beneficios netos con la finca Olga María son pequeños, lo que supone que ligeros cambios en el sistema de irrigación de la finca Olga María podría hacer que se obtengan mejores beneficios. Algunos ejemplos de ello, es buscar otras fuentes de energía que ayuden a abaratar los costos, como lo es la energía eléctrica, que nos ayudaría a bajar costos de mantenimiento. Operar los sistemas con una menor carga dinámica podría ser una forma de bajar los costos en la cantidad de combustible utilizado. El perforar pozos de mayor diámetro, y entubarlos con rejillas que nos ayuden a aprovechar de una mejor forma los acuíferos, como las rejillas johnson, nos ayudaría a reducir la cantidad de estaciones de bombeo al tener mayor caudal en los pozos, y ayudar a bajar los costos de inversión inicial, y en los costos de mano de obra, en la cantidad de motoristas.
2. Para poder tomar una mejor decisión se recomienda realizar estudios sobre la disponibilidad de agua en los próximos 20 años, porque en la zona la conflictividad por el uso y manejo del agua se viene incrementando por la alta demanda existente.
3. El estudio de evaluación económica de los proyectos hidráulicos de las fincas Olga María y La Sierra, no consideraron estudios de eficiencia en la distribución del agua al ser aplicada, para buscar reducir la lamina de agua promedio diaria aplicada. Actualmente se disponen en el mercado, otras opciones de emisores (Aspersores) que nos dan uniformidades de aplicación por encima del 90%, a una presión de operación inferior a las 35 PSI, con que se trabaja en las fincas actualmente, para buscar reducir de esta manera, el tiempo de riego, y bajar costos en combustible y mano de obra.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Esktein, O. 1958. Water resources development: the economic of project evaluation. Cambridge, Mass, US, Harvard Univ. Press. 300 p.
2. Grassi, CJ. 1978. Estimación de los usos consultivos de agua y requerimientos de riego con fines de formulación y diseño de proyectos. Venezuela, CIDIAT. 87 p. (Serie de Riego y Drenaje. Texto no. 8).
3. Grassi, CJ. 1993. Fundamentos del riego. Mérida, Venezuela, CIDIAT. p. 408.
4. Holdridge, LR. 1975. Zonificación ecológica de Guatemala; eextracto de José Ramírez Bermúdez. Bárcenas, Guatemala, DIGESA . 42 p.
5. King, JA. 1967. Economic development projects and their appraisal. Baltimore, US, Johns Hopkins Press. 48 p.
6. Martinez Austria, P. 1994. Efficient use of irrigation water. *In* Efficient water use. Cairo, Egipto, New Scientist. 101 p.
7. Mass, A. 1965. Design of water resource systems, new techniques for relation economic objectives, engineering analysis, and governmental planning. Cambridge, Mass, United States, Harvard Univ. Press. 630 p.
8. Palacios Vélez, E. 1994. Water use efficiency in irrigation districts; en efficient water use. Montevideo, Uruguay, UNESCO. p. 263-271.
9. Playán, E; Faci, J. 2004. Riego principios básicos. España, Gobierno de Aragón, Departamento de Agricultura. p. 299-360.
10. Prest, AR. 1965. Cost benefits analysis: a survey. New York, US, The Economic. p. 683-735.

11. Simmons, C; Tárano T, JM; Pinto Z, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.
12. Sundaram, J. 1999. Sequía en un mundo de agua. Montevideo, Uruguay, UNESCO. p. 223-234.
13. Véliz V, ML. 2003. Diseño para la producción. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Mecánica Industrial. p. 8-21.

X. ANEXO

ANEXO 1
COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE BANANO (Musa sp) POR HECTAREA
CICLO 25 AÑOS

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	VALOR UNITARIO US\$	CANTIDAD	AÑO 0	CANTIDAD	AÑO 1	CANTIDAD	AÑO 2	CANTIDAD	AÑO 3	CANTIDAD	AÑO 4
1. Costos Directos				6,126.71		8,370.18		8,370.18		8,370.18		8,370.18
1.1 Mano de Obra				867.74		1,680.65		1,680.65		1,680.65		1,680.65
Preparación del terreno	jornal	64.52	1	64.52	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Trazo y estaquillado	jornal	6.45	2	12.90	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Ahoyado	hoyo	0.03	1,700	54.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tratamiento de semilla	jornal	0.03	1,700	54.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Semilla	jornal	0.03	1,700	54.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tapado de semilla	jornal	0.03	1,700	54.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Limpias (manual)	jornal	6.45	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42
Limpias (herbicida quemante)	jornal	6.45	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52
Limpia (herbicida sistémico)	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Deshije	jornal	6.45	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81
Deshoje	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Fertilización	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Análisis de suelo y foliar	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
Control fitosanitario (aspersiones)	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Protección de fruta	jornal	0.03	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84
Coste y acarreo	jornal	6.45	0	0.00	144	929.03	144	929.03	144	929.03	144	929.03
Transporte a planta empacadora	jornal	6.45	0	0.00	28	180.65	28	180.65	28	180.65	28	180.65
1.2 INSUMO Y EQUIPO												
INSUMOS				1,638.06		618.06		618.06		618.06		618.06

Material vegetativo	Unidad	0.60	1,700	1,020.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Nematicida	Kgs	1.94	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71
Fertilizante urea	Quintal	15.48	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45
Fertilizante sulfato de amonio	Quintal	11.61	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06
Fertilizante formula física	Quintal	11.61	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48
Fungicida sistémicos	Litro	38.71	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13
Herbicida (quemantes)	Litro	5.16	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61
Herbicida (sistémicos)	Litro	6.45	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61
1.3 EQUIPO				503.23		141.94		141.94		141.94		141.94
Bomba de mochila de motor	Unidad	451.61	1	451.61	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32
Cuchilla y machetes	Unidad	5.16	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13
Aperos de labranza	Unidad	7.74	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48
1.4 OTROS GASTOS				116.13		116.13		116.13		116.13		116.13
Arrendamiento de la tierra	Ha/Anual	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13
1.5 PRESTACIONES LABORALES				3,113.13		2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58
Cuota patronal IGGS (s/M:O:)	Porcentaje	10.67%		96.03		64.36		64.36		64.36		64.36
Prestaciones laborales (s/M:O:)/1/	Porcentaje	29.83%		3,017.10		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21
II. GASTOS DIRECTOS				940.58		534.89		534.89		534.89		534.89
Administración (s/C:D.)	Porcentaje	10%		627.05		356.59		356.59		356.59		356.59
Imprevistos (s/C:D.)	Porcentaje	5%		313.53		178.30		178.30		178.30		178.30
III. COSTOS TOTALES ha.				7,211.13		4,100.82		4,100.82		4,100.82		4,100.82
IV. INGRESOS ha	Caja	4.00	1,600	0.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600.00	6,400.00	1,600.00	6,400.00

V. BENEFICIO/COSTO				-7,211.13		2,299.18		2,299.18		2,299.18		2,299.18
SIGUE COSTO PRODUCCIÓN DE BANANO												
CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	VALOR UNITARIO US\$	CANTIDAD	AÑO 5	CANTIDAD	AÑO 6	CANTIDAD	AÑO 7	CANTIDAD	AÑO 8	CANTIDAD	AÑO 9
1. Costos Directos				3,927.22		3,565.93		3,565.93		3,565.93		3,565.93
1. Mano de Obra				603.23		603.23		603.23		603.23		603.23
Preparación del terreno	jornal	64.52	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Trazo y estaquillado	jornal	6.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Ahoyado	hoyo	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tratamiento de semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tapado de semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Limpias (manual)	jornal	6.45	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42
Limpias (herbicida quemante)	jornal	6.45	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52
Limpia (herbicida sistémico)	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Deshije	jornal	6.45	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81
Deshoje	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Fertilización	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Análisis de suelo y foliar	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
Control fitosanitario (aspersiones)	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Protección de fruta	jornal	0.03	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84
Coste y acarreo	jornal	6.45	3	19.35	3	19.35	3	19.35	3	19.35	3	19.35
Transporte a planta empacadora	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
2. INSUMO Y EQUIPO												
INSUMOS				618.06		618.06		618.06		618.06		618.06
Material vegetativo	Unidad	0.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Nematicida	Kg.	1.94	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71
Fertilizante urea	Quintal	15.48	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45
Fertilizante sulfato amonio	Quintal	11.61	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06
Fertilizante formula física	Quintal	11.61	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48
Fungicida sistémicos	Litro	38.71	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13
Herbicida (quemantes)	Litro	5.16	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61
Herbicida (sistémicos)	Litro	6.45	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61
EQUIPO				503.23		141.94		141.94		141.94		141.94
Bomba de mochila de motor	Unidad	451.61	1	451.61	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32
Cuchilla y machetes	Unidad	5.16	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13
Aperos de labranza	Unidad	7.74	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48
3. OTROS GASTOS				116.13		116.13		116.13		116.13		116.13
Arrendamiento de la tierra	Ha/Anual	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13
4. PRESTACIONES LABORALES				2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58
Cuota patronal IGGS (s/M:O:)	Porcentaje	10.67%		64.36		64.36		64.36		64.36		64.36
Prestaciones laborales (s/M:O:)	Porcentaje	29.83%		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21
II. GASTOS DIRECTOS				589.08		534.89		534.89		534.89		534.89
Administración (s/C:D.)	Porcentaje	10%		392.72		356.59		356.59		356.59		356.59
Imprevistos (s/C:D.)	Porcentaje	5%		196.36		178.30		178.30		178.30		178.30
III. COSTOS TOTALES Ha.				4,516.30		4,100.82		4,100.82		4,100.82		4,100.82
IV. INGRESOS ha	Caja	4.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600.00	6,400.00	1,600.00	6,400.00
V. BENEFICIO/COSTO				1,883.70		2,299.18		2,299.18		2,299.18		2,299.18

CONTINÚA COSTO DE PRODUCCION DE BANANO

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	VALOR UNITARIO US\$	CANTIDAD	AÑO 10	CANTIDAD	AÑO 11	CANTIDAD	AÑO 12	CANTIDAD	AÑO 13	CANTIDAD	AÑO 14
1. Costos Directos				3,927.22		3,565.93		3,565.93		3,565.93		3,565.93
1. Mano de Obra				603.23		603.23		603.23		603.23		603.23
Preparación del terreno	jornal	64.52	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
Trazo y estaquillado	jornal	6.45	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
Ahoyado	hoyo	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tratamiento de semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tapado de semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Limpías (manual)	jornal	6.45	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42
Limpías (herbicida quemante)	jornal	6.45	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52
Limpia (herbicida sistémico)	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Deshije	jornal	6.45	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81
Deshoje	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Fertilización	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Análisis de suelo y foliar	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
Control fitosanitario (aspersiones)	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Protección de fruta	jornal	0.03	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84	1700	54.84	1700	54.84
Coste y acarreo	jornal	6.45	3	19.35	3	19.35	3	19.35	3	19.35	3	19.35
Transporte a planta empacadora	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
2. INSUMO Y EQUIPO INSUMOS												
				618.06		618.06		618.06		618.06		618.06
Material vegetativo	Unidad	0.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Nematicida	Kgs	1.94	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71
Fertilizante urea	Quintal	15.48	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45
Fertilizante sulfato de amonio	Quintal	11.61	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06
Fertilizante formula física	Quintal	11.61	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48
Fungicida sistémicos	Litro	38.71	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13
Herbicida (quemantes)	Litro	5.16	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61
Herbicida (sistémicos)	Litro	6.45	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61
EQUIPO				503.23		141.94		141.94		141.94		141.94
Bomba de mochila de motor	Unidad	451.61	1	451.61	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32
Cuchilla y machetes	Unidad	5.16	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13
Aperos de labranza	Unidad	7.74	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48
3. OTROS GASTOS				116.13		116.13		116.13		116.13		116.13
Arrendamiento de la tierra	116.13	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13
4. PRESTACIONES LABORALES				2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58
Cuota patronal IGGS (s/M:O:)	Porcentaje	10.67%		64.36		64.36		64.36		64.36		64.36
Prestaciones laborales (s/M:O:)/1/	Porcentaje	29.83%		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21
II. GASTOS DIRECTOS				589.08		534.89		534.89		534.89		534.89
Administración (s/C:D.)	Porcentaje	10%		392.72		356.59		356.59		356.59		356.59
Imprevistos (s/C:D.)	Porcentaje	5%		196.36		178.30		178.30		178.30		178.30
III. COSTOS TOTALES Ha.				4,516.30		4,100.82		4,100.82		4,100.82		4,100.82
IV. INGRESOS ha	Caja	4.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600.00	6,400.00	1,600.00	6,400.00
V. BENEFICIO/COSTO				1,883.70		2,299.18		2,299.18		2,299.18		2,299.18

CONTINÚA COSTO DE PRODUCCION DE BANANO

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	VALOR UNITARIO US\$	CANTIDAD	AÑO16	CANTIDAD	AÑO 17	CANTIDAD	AÑO 18	CANTIDAD	AÑO 19	CANTIDAD	AÑO 20
1. Costos Directos				3,927.22		3,565.93		3,565.93		3,565.93		3,565.93
1. Mano de Obra				603.23		603.23		603.23		603.23		603.23
Preparación del terreno	jornal	64.52	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Trazo y estaquillado	jornal	6.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Ahoyado	hoyo	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tratamiento de semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tapado de semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Limpias (manual)	jornal	6.45	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42
Limpias (herbicida quemante)	jornal	6.45	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52
Limpia (herbicida sistémico)	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Deshije	jornal	6.45	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81
Deshoje	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Fertilización	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Análisis de suelo y foliar	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
Control fitosanitario (aspersiones)	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Protección de fruta	jornal	0.03	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84	1700	54.84	1700	54.84
Coste y acarreo	jornal	6.45	3	19.35	3	19.35	3	19.35	3	19.35	3	19.35
Transporte a planta empacadora	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
2. INSUMO Y EQUIPO												
INSUMOS				618.06		618.06		618.06		618.06		618.06
Material vegetativo	Unidad	0.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Nematicida	Kgs	1.94	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71

Fertilizante urea	Quintal	15.48	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45
Fertilizante sulfato de amonio	Quintal	11.61	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06
Fertilizante formula física	Quintal	11.61	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48
Fungicida sistémicos	Litro	38.71	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13
Herbicida (quemantes)	Litro	5.16	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61
Herbicida (sistémicos)	Litro	6.45	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61
EQUIPO				503.23		141.94		141.94		141.94		141.94
Bomba de mochila de motor	Unidad	451.61	1	451.61	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32
Cuchilla y machetes	Unidad	5.16	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13
Aperos de labranza	Unidad	7.74	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48
3. OTROS GASTOS				116.13		116.13		116.13		116.13		116.13
Arrendamiento de la tierra	Ha/Anual	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13
4. PRESTACIONES LABORALES				2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58
Cuota patronal IGGS (s/M:O:)	Porcentaje	10.67%		64.36		64.36		64.36		64.36		64.36
Prestaciones laborales (s/M:O:)/1/	Porcentaje	29.83%		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21
II. GASTOS DIRECTOS				589.08		534.89		534.89		534.89		534.89
Administración (s/C:D.)	Porcentaje	10%		392.72		356.59		356.59		356.59		356.59
Imprevistos (s/C:D.)	Porcentaje	5%		196.36		178.30		178.30		178.30		178.30
III. COSTOS TOTALES Ha.				4,516.30		4,100.82		4,100.82		4,100.82		4,100.82
IV. INGRESOS ha	Caja	4.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600.00	6,400.00	1,600.00	6,400.00
V. BENEFICIO/COSTO				1,883.70		2,299.18		2,299.18		2,299.18		2,299.18

CONTINÚA COSTO DE PRODUCCION DE BANANO

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	VALOR UNITARIO US\$	CANTIDAD	AÑO 20	CANTIDAD	AÑO 21	CANTIDAD	AÑO 22	CANTIDAD	AÑO 23	CANTIDAD	AÑO 24
1. Costos Directos				3,927.22		3,565.93		3,565.93		3,565.93		3,565.93
1. Mano de Obra				603.23		603.23		603.23		603.23		603.23
Preparación del terreno	jornal	64.52	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Trazo y estaquillado	jornal	6.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Ahoyado	hoyo	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tratamiento de semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tapado de semilla	jornal	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Limpias (manual)	jornal	6.45	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42	12	77.42
Limpias (herbicida quemante)	jornal	6.45	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52	10	64.52
Limpia (herbicida sistémico)	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Deshije	jornal	6.45	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81	4	25.81
Deshoje	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Fertilización	jornal	6.45	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71	6	38.71
Análisis de suelo y foliar	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
Control fitosanitario (aspersiones)	jornal	6.45	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03	20	129.03
Protección de fruta	jornal	0.03	1,700	54.84	1,700	54.84	1,700	54.84	1700	54.84	1700	54.84
Coste y acarreo	jornal	6.45	3	19.35	3	19.35	3	19.35	3	19.35	3	19.35
Transporte a planta empacadora	jornal	6.45	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90	2	12.90
2. INSUMO Y EQUIPO												
INSUMOS				618.06		618.06		618.06		618.06		618.06
Material vegetativo	Unidad	0.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Nematicida	Kgs	1.94	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71	20	38.71
Fertilizante urea	Quintal	15.48	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45	3	46.45

Fertilizante sulfato de amonio	Quintal	11.61	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06	5	58.06
Fertilizante formula física	Quintal	11.61	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48	22	255.48
Fungicida sistémicos	Litro	38.71	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13	3	116.13
Herbicida (quemantes)	Litro	5.16	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61	10	51.61
Herbicida (sistémicos)	Litro	6.45	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61	8	51.61
EQUIPO				503.23		141.94		141.94		141.94		141.94
Bomba de mochila de motor	Unidad	451.61	1	451.61	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32	0.2	90.32
Cuchilla y machetes	Unidad	5.16	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13	7	36.13
Aperos de labranza	Unidad	7.74	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48	2	15.48
3. OTROS GASTOS				116.13		116.13		116.13		116.13		116.13
Arrendamiento de la tierra	Ha/Anual	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13	1.00	116.13
4. PRESTACIONES LABORALES				2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58		2,086.58
Cuota patronal IGGS (s/M:O:)	Porcentaje	10.67%		64.36		64.36		64.36		64.36		64.36
Prestaciones laborales (s/M:O:)/1/	Porcentaje	29.83%		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21		2,022.21
II. GASTOS DIRECTOS				589.08		534.89		534.89		534.89		534.89
Administración (s/C:D.)	Porcentaje	10%		392.72		356.59		356.59		356.59		356.59
Imprevistos (s/C:D.)	Porcentaje	5%		196.36		178.30		178.30		178.30		178.30
III. COSTOS TOTALES Ha.				4,516.30		4,100.82		4,100.82		4,100.82		4,100.82
IV. INGRESOS ha	Caja	4.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600	6,400.00	1,600.00	6,400.00	1,600.00	6,400.00
V. BENEFICIO/COSTO				1,883.70		2,299.18		2,299.18		2,299.18		2,299.18

ANEXO 2. FLUJO DE CAJA DE LA FINCA OLGA MARIA							
CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
INGRESOS	0.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
Venta de Producto de Banano	0	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
EGRESOS	10,844,129.94	7,934,356.06	7,910,173.43	7,885,990.79	7,861,808.16	8,125,555.85	7,813,442.90
Inversión	2,018,075.00						
Pozo entubado	295,454.00						
Instalaciones del sistema de riego	16,883.00						
Compra de motores diesel	254,280.00						
Bombas de turbinas con accesorios	212,641.00						
Tuberías y accesorios de PVC	748,247.00						
Aspersores	235,812.00						
Accesorios de metal estaciones de bombeo	10,129.00						
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo, tapado y compactado de tubería)	244,629.00						
Costos de Operación y Mantenimiento		789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84
Consumo de combustible		462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81
Costos de mano de obra		307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51
Costos de mantenimiento		12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64
Costos de reparación de equipo		7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88
Costos de Producción Agrícola	8,826,054.94	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,958,542.09	6,670,611.77
Pago a Capital de Deuda de Sist. Riego		151,141.45	151,141.45	151,141.45	151,141.45	151,141.45	151,141.45
Pozo entubado		29,545.40	29,545.40	29,545.40	29,545.40	29,545.40	29,545.40
Instalaciones del sistema de riego		1,688.30	1,688.30	1,688.30	1,688.30	1,688.30	1,688.30
Compra de motores diesel		31,785.00	31,785.00	31,785.00	31,785.00	31,785.00	31,785.00
Bombas de turbinas con accesorios		21,264.10	21,264.10	21,264.10	21,264.10	21,264.10	21,264.10
Tuberías y accesorios de PVC		29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88
Aspersores		11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60
Accesorios de metal estaciones de bombeo			675.27	675.27	675.27	675.27	675.27
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo y otros)			24,462.90	24,462.90	24,462.90	24,462.90	24,462.90
Pago de Intereses de Deuda de Sist. Riego			322,892.00	298,709.37	274,526.74	250,344.11	226,161.47
DISPONIBILIDAD AL FINAL DEL AÑO	-10,844,129.94	2,044,843.94	2,069,026.57	2,093,209.21	2,117,391.84	1,853,644.15	2,165,757.10
Superávit/Déficit Acumulado	-10,844,129.94	-8,799,286.00	-6,730,259.42	-4,637,050.22	-2,519,658.38	-666,014.23	1,499,742.87

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13
INGRESOS	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
Venta de Producto de Banano	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
EGRESOS	7,789,260.27	7,765,077.64	7,709,110.00	7,977,943.29	7,593,955.24	7,587,171.92	7,580,388.60
Inversión							
Pozo entubado							
Instalaciones del sistema de riego							
Compra de motores diesel							
Bombas de turbinas con accesorios							
Tuberías y accesorios de PVC							
Aspersores							
Accesorios de metal estaciones de bombeo							
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo, tapado y compactado de tubería)							
Costos de Operación y Mantenimiento	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84
Consumo de combustible	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81
Costos de mano de obra	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51
Costos de mantenimiento	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64
Costos de reparación de equipo	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88
Costos de Producción Agrícola	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,958,542.09	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77
Pago a Capital de Deuda de Sist. Riego	151,141.45	151,141.45	119,356.45	119,356.45	42,395.75	42,395.75	42,395.75
Pozo entubado	29,545.40	29,545.40	29,545.40	29,545.40			
Instalaciones del sistema de riego	1,688.30	1,688.30	1,688.30	1,688.30			
Compra de motores diesel	31,785.00	31,785.00					
Bombas de turbinas con accesorios	21,264.10	21,264.10	21,264.10	21,264.10			
Tuberías y accesorios de PVC	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88
Aspersores	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60
Accesorios de metal estaciones de bombeo	675.27	675.27	675.27	675.27	675.27	675.27	675.27
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo y otros)	24,462.90	24,462.90	24,462.90	24,462.90			
Pago de Intereses de Deuda de Sist. Riego	177,796.21	153,613.58	129,430.95	110,333.92	91,236.89	84,453.57	77,670.25
DISPONIBILIDAD AL FINAL DEL AÑO	2,189,939.73	2,214,122.36	2,270,090.00	2,001,256.71	2,385,244.76	2,392,028.08	2,398,811.40
Superávit/Déficit Acumulado	3,689,682.60	5,903,804.97	8,173,894.96	10,175,151.67	12,560,396.43	14,952,424.50	17,351,235.90

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
INGRESOS	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
Venta de Producto de Banano	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
EGRESOS	7,573,605.28	7,854,752.28	7,559,363.38	7,552,688.10	7,546,012.82	7,539,337.55	7,820,592.59
Inversión							
Pozo entubado							
Instalaciones del sistema de riego							
Compra de motores diesel							
Bombas de turbinas con accesorios							
Tuberías y accesorios de PVC							
Aspersores							
Accesorios de metal estaciones de bombeo							
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo, tapado y compactado de tubería)							
Costos de Operación y Mantenimiento	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84
Consumo de combustible	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81
Costos de mano de obra	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51
Costos de mantenimiento	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64
Costos de reparación de equipo	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88
Costos de Producción Agrícola	6,670,611.77	6,958,542.09	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,958,542.09
Pago a Capital de Deuda de Sist. Riego	42,395.75	42,395.75	41,720.48	41,720.48	41,720.48	41,720.48	41,720.48
Pozo entubado							
Instalaciones del sistema de riego							
Compra de motores diesel							
Bombas de turbinas con accesorios							
Tuberías y accesorios de PVC	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88
Aspersores	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60	11,790.60
Accesorios de metal estaciones de bombeo	675.27	675.27					
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo y otros)							
Pago de Intereses de Deuda de Sist. Riego	70,886.93	64,103.61	57,320.29	50,645.01	43,969.73	37,294.46	30,619.18
DISPONIBILIDAD AL FINAL DEL AÑO	2,405,594.72	2,124,447.72	2,419,836.62	2,426,511.90	2,433,187.18	2,439,862.45	2,158,607.41
Superávit/Déficit Acumulado	19,756,830.62	21,881,278.33	24,301,114.96	26,727,626.85	29,160,814.03	31,600,676.48	33,759,283.89

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25
INGRESOS	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
Venta de Producto de Banano	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
EGRESOS	7,514,196.39	7,509,407.61	7,504,618.83	7,499,830.05	7,782,971.59
Inversión					
Pozo entubado					
Instalaciones del sistema de riego					
Compra de motores diesel					
Bombas de turbinas con accesorios					
Tuberías y accesorios de PVC					
Aspersores					
Accesorios de metal estaciones de bombeo					
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo, tapado y compactado de tubería)					
Costos de Operación y Mantenimiento	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84
Consumo de combustible	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81	462,073.81
Costos de mano de obra	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51	307,999.51
Costos de mantenimiento	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64	12,564.64
Costos de reparación de equipo	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88	7,072.88
Costos de Producción Agrícola	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,958,542.09
Pago a Capital de Deuda de Sist. Riego	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88
Pozo entubado					
Instalaciones del sistema de riego					
Compra de motores diesel					
Bombas de turbinas con accesorios					
Tuberías y accesorios de PVC	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88
Aspersores					
Accesorios de metal estaciones de bombeo					
Instalación (pegado, zanjeo, acarreo y otros)					
Pago de Intereses de Deuda de Sist. Riego	23,943.90	19,155.12	14,366.34	9,577.56	4,788.78
DISPONIBILIDAD AL FINAL DEL AÑO	2,465,003.61	2,469,792.39	2,474,581.17	2,479,369.95	2,196,228.41
Superávit/Déficit Acumulado	36,224,287.50	38,694,079.88	41,168,661.05	43,648,031.00	45,844,259.41

ANEXO 3
RESUMEN DE FLUJO DE CAJA DE LA FINCA OLGA MARIA

CONCEPTO	AÑOS								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
I. FUENTES									
Ventas		9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	4,435,200.00
Préstamo para inversión	10,844,129.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Préstamo para Producción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo Año Anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Fondos Aplicados	10,844,129.94	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	4,435,200.00
II. USOS									
Inversión Fija	10,844,129.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de Operación y Mantenimiento		789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	255,606.23
Costo de Producción		6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,958,542.09	6,670,611.77	6,670,611.77	2,841,868.65
Pago de Capital		151,141.45	151,141.45	151,141.45	151,141.45	151,141.45	151,141.45	151,141.45	151,141.45
Pago de Intereses		322,892.00	298,709.37	274,526.74	250,344.11	226,161.47	201,978.84	177,796.21	153,613.58
Total de Fondos Aplicados	10,844,129.94	7,934,356.06	7,910,173.43	7,885,990.79	7,861,808.16	8,125,555.85	7,813,442.90	7,789,260.27	3,402,229.91
III. DISPONIBILIDAD									
Saldo para el año siguiente		2,044,843.94	2,069,026.57	2,093,209.21	2,117,391.84	1,853,644.15	2,165,757.10	2,189,939.73	2,214,122.36

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑOS								
	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I. FUENTES									
Ventas	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
Préstamo para inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Préstamo para Producción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo Año Anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Fondos Aplicados	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00
II. USOS									
Inversión Fija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de Operación y Mantenimiento	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84
Costo de Producción	6,670,611.77	6,958,542.09	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,958,542.09	6,670,611.77	6,670,611.77
Pago de Capital	119,356.45	119,356.45	42,395.75	42,395.75	42,395.75	42,395.75	42,395.75	41,720.48	41,720.48
Pago de Intereses	129,430.95	110,333.92	91,236.89	84,453.57	77,670.25	70,886.93	64,103.61	57,320.29	50,645.01
Total de Fondos Aplicados	7,709,110.00	7,977,943.29	7,593,955.24	7,587,171.92	7,580,388.60	7,573,605.28	7,854,752.28	7,559,363.38	7,552,688.10
III. DISPONIBILIDAD									
Saldo para el año siguiente	2,270,090.00	2,001,256.71	2,385,244.76	2,392,028.08	2,398,811.40	2,405,594.72	2,124,447.72	2,419,836.62	2,426,511.90

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑOS									
	18	19	20	21	22	23	24	25		
I. FUENTES										
Ventas	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	
Préstamo para inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Préstamo para Producción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Saldo Año Anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Total de Fondos Aplicados	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	9,979,200.00	
II. USOS										
Inversión Fija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Costo de Operación y Mantenimiento	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	789,710.84	
Costo de Producción	6,670,611.77	6,670,611.77	6,958,542.09	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,670,611.77	6,958,542.09	
Pago de Capital	41,720.48	41,720.48	41,720.48	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	29,929.88	
Pago de Intereses	43,969.73	37,294.46	30,619.18	23,943.90	19,155.12	14,366.34	9,577.56	4,788.78		
Total de Fondos Aplicados	7,546,012.82	7,539,337.55	7,820,592.59	7,514,196.39	7,509,407.61	7,504,618.83	7,499,830.05	7,782,971.59		
III. DISPONIBILIDAD										
Saldo para el año siguiente	2,433,187.18	2,439,862.45	2,158,607.41	2,465,003.61	2,469,792.39	2,474,581.17	2,479,369.95	2,196,228.41		

ANEXO 4
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROGRAMA AGRÍCOLA
PROYECTO DE RIEGO FINCA OLGA MARIA
INDICADORES FINANCIEROS

Cálculo del Valor Actual Neto (V.A.N.); Tasa Interna de Retorno (TIR); y, Relación Beneficio/Costo (B/C).

AÑO	COSTOS	INGRESOS	ACTUALIZACION				ACTUALIZACION			
			16%				24.00%			
			FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGREGO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO	FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGREGO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO
0	10,844,129.94	0.00	1.0000	10,844,129.94	0.00	-10,844,129.94	1.0000	10,844,129.94	0.00	10,844,129.94
1	7,934,356.06	9,979,200.00	0.8621	6,839,962.12	8,602,758.62	1,762,796.50	0.8065	5,516,098.48	6,937,708.57	1,421,610.08
2	7,910,173.43	9,979,200.00	0.7432	5,878,547.43	7,416,171.22	1,537,623.79	0.6504	3,823,196.82	4,823,212.29	1,000,015.47
3	7,885,990.79	9,979,200.00	0.6407	5,052,220.52	6,393,251.06	1,341,030.54	0.5245	2,649,825.30	3,353,178.74	703,353.44
4	7,861,808.16	9,979,200.00	0.5523	4,342,006.66	5,511,423.32	1,169,416.66	0.4230	1,836,554.18	2,331,186.55	494,632.37
5	8,125,555.85	9,979,200.00	0.4761	3,868,682.90	4,751,227.00	882,544.11	0.3411	1,319,637.68	1,620,680.31	301,042.63
6	7,813,442.90	9,979,200.00	0.4104	3,206,967.12	4,095,885.35	888,918.23	0.2751	882,194.60	1,126,724.35	244,529.75
7	7,789,260.27	9,979,200.00	0.3538	2,756,070.30	3,530,935.64	774,865.35	0.2218	611,418.39	783,317.82	171,899.43
8	7,765,077.64	9,979,200.00	0.3050	2,368,546.35	3,043,910.04	675,363.69	0.1789	423,748.73	544,575.79	120,827.06
9	7,709,110.00	9,979,200.00	0.2630	2,027,133.45	2,624,060.38	596,926.93	0.1443	292,473.94	378,598.30	86,124.36
10	7,977,943.29	9,979,200.00	0.2267	1,808,468.93	2,262,121.02	453,652.08	0.1164	210,423.48	263,207.94	52,784.46
11	7,593,955.24	9,979,200.00	0.1954	1,483,987.19	1,950,104.32	466,117.14	0.0938	139,248.85	182,986.61	43,737.76
12	7,587,171.92	9,979,200.00	0.1685	1,278,156.56	1,681,124.42	402,967.85	0.0757	96,721.68	127,215.38	30,493.70
13	7,580,388.60	9,979,200.00	0.1452	1,100,873.99	1,449,245.19	348,371.20	0.0610	67,182.43	88,442.29	21,259.86
14	7,573,605.28	9,979,200.00	0.1252	948,180.06	1,249,349.30	301,169.24	0.0492	46,664.57	61,486.57	14,822.01
15	7,854,752.28	9,979,200.00	0.1079	847,739.96	1,077,025.26	229,285.30	0.0397	33,646.30	42,746.50	9,100.20
16	7,559,363.38	9,979,200.00	0.0930	703,327.17	928,470.05	225,142.88	0.0320	22,511.81	29,718.09	7,206.28
17	7,552,688.10	9,979,200.00	0.0802	605,781.12	800,405.22	194,624.10	0.0258	15,636.77	20,660.52	5,023.75
18	7,546,012.82	9,979,200.00	0.0691	521,763.55	690,004.50	168,240.95	0.0208	10,861.34	14,363.54	3,502.20
19	7,539,337.55	9,979,200.00	0.0596	449,398.27	594,831.46	145,433.20	0.0168	7,544.31	9,985.78	2,441.47
20	7,820,592.59	9,979,200.00	0.0514	401,864.72	512,785.74	110,921.03	0.0135	5,440.59	6,942.28	1,501.69
21	7,514,196.39	9,979,200.00	0.0443	332,862.42	442,056.68	109,194.25	0.0109	3,634.20	4,826.39	1,192.19

22	7,509,407.61	9,979,200.00	0.0382	286,767.49	381,083.34	94,315.85	0.0088	2,524.95	3,355.39	830.44
23	7,504,618.83	9,979,200.00	0.0329	247,055.70	328,520.12	81,464.42	0.0071	1,754.27	2,332.72	578.45
24	7,499,830.05	9,979,200.00	0.0284	212,843.15	283,207.00	70,363.85	0.0057	1,218.82	1,621.75	402.93
25	7,782,971.59	9,979,200.00	0.0245	190,412.61	244,143.97	53,731.35	0.0046	879.33	1,127.47	248.13
	192,791,610.65	249,480,000.00		47,759,619.74	60,844,100.21	13,084,480.47		18,021,041.83	22,760,201.95	4,739,160.12
	VAN	13,084,480.47								
	REL B/C	1.27								

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROGRAMA AGRÍCOLA DISMINUYENDO LOS INGRESOS EN UN 10%
 PROYECTO DE RIEGO FINCA OLGA MARIA
 INDICADORES FINANCIEROS**

Cálculo del Valor Actual Neto (V.A.N.); Tasa Interna de Retorno (TIR); y, Relación Beneficio/Costo (B/C).

AÑO	COSTOS	INGRESOS	ACTUALIZACION				ACTUALIZACION			
			16%				22.00%			
			FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGREGO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO	FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGREGO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO
0	11,928,542.93	0.00	1.0000	11,928,542.93	0.00	-11,928,542.93	1.0000	11,928,542.93	0.00	-11,928,542.93
1	8,727,791.66	9,979,200.00	0.8621	7,523,958.33	8,602,758.62	1,078,800.29	0.8197	6,167,178.96	7,051,441.49	884,262.53
2	8,701,190.77	9,979,200.00	0.7432	6,466,402.18	7,416,171.22	949,769.05	0.6719	4,344,532.50	4,982,646.62	638,114.12
3	8,674,589.87	9,979,200.00	0.6407	5,557,442.57	6,393,251.06	835,808.49	0.5507	3,060,521.90	3,520,807.39	460,285.49
4	8,647,988.98	9,979,200.00	0.5523	4,776,207.33	5,511,423.32	735,216.00	0.4514	2,155,975.63	2,487,851.46	331,875.83
5	8,938,111.44	9,979,200.00	0.4761	4,255,551.19	4,751,227.00	495,675.82	0.3700	1,574,550.76	1,757,950.44	183,399.68
6	8,594,787.19	9,979,200.00	0.4104	3,527,663.83	4,095,885.35	568,221.52	0.3033	1,069,863.10	1,242,192.23	172,329.13
7	8,568,186.29	9,979,200.00	0.3538	3,031,677.33	3,530,935.64	499,258.32	0.2486	753,640.38	877,750.30	124,109.92
8	8,541,585.40	9,979,200.00	0.3050	2,605,400.99	3,043,910.04	438,509.05	0.2038	530,879.47	620,230.57	89,351.10
9	8,480,021.01	9,979,200.00	0.2630	2,229,846.79	2,624,060.38	394,213.58	0.1670	372,423.05	438,263.55	65,840.50
10	8,775,737.62	9,979,200.00	0.2267	1,989,315.83	2,262,121.02	272,805.19	0.1369	272,336.24	309,683.12	37,346.88
11	8,353,350.77	9,979,200.00	0.1954	1,632,385.91	1,950,104.32	317,718.42	0.1122	183,174.37	218,826.40	35,652.03
12	8,345,889.11	9,979,200.00	0.1685	1,405,972.22	1,681,124.42	275,152.20	0.0920	129,317.94	154,625.77	25,307.84
13	8,338,427.46	9,979,200.00	0.1452	1,210,961.39	1,449,245.19	238,283.80	0.0754	91,296.16	109,260.72	17,964.57
14	8,330,965.81	9,979,200.00	0.1252	1,042,998.07	1,249,349.30	206,351.23	0.0618	64,453.41	77,205.15	12,751.74
15	8,640,227.51	9,979,200.00	0.1079	932,513.96	1,077,025.26	144,511.30	0.0507	47,234.34	54,554.23	7,319.89
16	8,315,299.72	9,979,200.00	0.0930	773,659.89	928,470.05	154,810.16	0.0415	32,121.28	38,548.78	6,427.50
17	8,307,956.91	9,979,200.00	0.0802	666,359.23	800,405.22	134,045.98	0.0340	22,677.30	27,239.10	4,561.80
18	8,300,614.11	9,979,200.00	0.0691	573,939.90	690,004.50	116,064.60	0.0279	16,009.93	19,247.53	3,237.60
19	8,293,271.30	9,979,200.00	0.0596	494,338.09	594,831.46	100,493.37	0.0229	11,302.83	13,600.57	2,297.74
20	8,602,651.85	9,979,200.00	0.0514	442,051.19	512,785.74	70,734.55	0.0187	8,284.68	9,610.35	1,325.67
21	8,265,616.03	9,979,200.00	0.0443	366,148.66	442,056.68	75,908.01	0.0154	5,624.72	6,790.81	1,166.09

22	8,260,348.37	9,979,200.00	0.0382	315,444.24	381,083.34	65,639.10	0.0126	3,971.97	4,798.48	826.51
23	8,255,080.72	9,979,200.00	0.0329	271,761.28	328,520.12	56,758.85	0.0103	2,804.86	3,390.67	585.81
24	8,249,813.06	9,979,200.00	0.0284	234,127.47	283,207.00	49,079.53	0.0085	1,980.69	2,395.90	415.21
25	8,561,268.75	9,979,200.00	0.0245	209,453.88	244,143.97	34,690.09	0.0069	1,452.42	1,692.97	240.55
	212,070,771.72	249,480,000.00		52,535,581.71	60,844,100.21	8,308,518.50		20,923,608.88	24,030,604.59	3,106,995.71
	VAN	8,308,518.50								
	REL B/C	1.16								

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROGRAMA AGRÍCOLA AUMENTANDO LOS COSTOS EN UN 10%
 PROYECTO DE RIEGO FINCA OLGA MARIA
 INDICADORES FINANCIEROS**

Cálculo del Valor Actual Neto (V.A.N.); Tasa Interna de Retorno (TIR); y, Relación Beneficio/Costo (B/C).

AÑO	COSTOS	INGRESOS	ACTUALIZACION				ACTUALIZACION			
			16%				26.00%			
			FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGRESO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO	FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGRESO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO
0	10,844,129.94	0.00	1.0000	10,844,129.94	0.00	-10,844,129.94	1.0000	10,844,129.94	0.00	-10,844,129.94
1	7,934,356.06	8,981,280.00	0.8621	6,839,962.12	7,742,482.76	902,520.64	0.7937	5,428,541.36	6,144,827.59	716,286.22
2	7,910,173.43	8,981,280.00	0.7432	5,878,547.43	6,674,554.10	796,006.67	0.6299	3,702,788.76	4,204,178.70	501,389.94
3	7,885,990.79	8,981,280.00	0.6407	5,052,220.52	5,753,925.95	701,705.43	0.4999	2,525,635.44	2,876,422.21	350,786.77
4	7,861,808.16	8,981,280.00	0.5523	4,342,006.66	4,960,280.99	618,274.33	0.3968	1,722,694.65	1,967,995.49	245,300.84
5	8,125,555.85	8,981,280.00	0.4761	3,868,682.90	4,276,104.30	407,421.41	0.3149	1,218,177.04	1,346,466.54	128,289.50
6	7,813,442.90	8,981,280.00	0.4104	3,206,967.12	3,686,296.81	479,329.69	0.2499	801,440.41	921,227.79	119,787.38
7	7,789,260.27	8,981,280.00	0.3538	2,756,070.30	3,177,842.08	421,771.78	0.1983	546,633.79	630,287.21	83,653.42
8	7,765,077.64	8,981,280.00	0.3050	2,368,546.35	2,739,519.03	370,972.68	0.1574	372,835.73	431,230.99	58,395.26
9	7,709,110.00	8,981,280.00	0.2630	2,027,133.45	2,361,654.34	334,520.89	0.1249	253,248.82	295,040.36	41,791.54
10	7,977,943.29	8,981,280.00	0.2267	1,808,468.93	2,035,908.91	227,439.98	0.0992	179,310.45	201,861.22	22,550.77
11	7,593,955.24	8,981,280.00	0.1954	1,483,987.19	1,755,093.89	271,106.70	0.0787	116,776.15	138,109.76	21,333.61
12	7,587,171.92	8,981,280.00	0.1685	1,278,156.56	1,513,011.98	234,855.41	0.0625	79,824.74	94,492.17	14,667.43
13	7,580,388.60	8,981,280.00	0.1452	1,100,873.99	1,304,320.67	203,446.68	0.0496	54,565.80	64,649.82	10,084.02
14	7,573,605.28	8,981,280.00	0.1252	948,180.06	1,124,414.37	176,234.31	0.0393	37,299.52	44,232.22	6,932.71
15	7,854,752.28	8,981,280.00	0.1079	847,739.96	969,322.73	121,582.77	0.0312	26,466.99	30,262.88	3,795.89
16	7,559,363.38	8,981,280.00	0.0930	703,327.17	835,623.04	132,295.88	0.0248	17,427.24	20,705.31	3,278.07
17	7,552,688.10	8,981,280.00	0.0802	605,781.12	720,364.69	114,583.57	0.0197	11,912.87	14,166.19	2,253.32
18	7,546,012.82	8,981,280.00	0.0691	521,763.55	621,004.05	99,240.50	0.0156	8,143.37	9,692.25	1,548.88
19	7,539,337.55	8,981,280.00	0.0596	449,398.27	535,348.32	85,950.05	0.0124	5,566.61	6,631.26	1,064.65
20	7,820,592.59	8,981,280.00	0.0514	401,864.72	461,507.17	59,642.45	0.0098	3,950.65	4,536.99	586.33
21	7,514,196.39	8,981,280.00	0.0443	332,862.42	397,851.01	64,988.59	0.0078	2,597.07	3,104.12	507.06

22	7,509,407.61	8,981,280.00	0.0382	286,767.49	342,975.01	56,207.52	0.0062	1,775.73	2,123.78	348.05
23	7,504,618.83	8,981,280.00	0.0329	247,055.70	295,668.11	48,612.40	0.0049	1,214.15	1,453.05	238.90
24	7,499,830.05	8,981,280.00	0.0284	212,843.15	254,886.30	42,043.15	0.0039	830.17	994.15	163.98
25	7,782,971.59	8,981,280.00	0.0245	190,412.61	219,729.57	29,316.96	0.0031	589.43	680.18	90.75
	192,791,610.65	224,532,000.00		47,759,619.74	54,759,690.19	7,000,070.45		17,120,246.94	19,455,372.22	2,335,125.28
	VAN	7,000,070.45								
	REL B/C	1.15								

ANEXO 5. FLUJO DE CAJA DE LA FINCA LA SIERRA

CONCEPTO	AÑOS								
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
INGRESOS	0.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
Venta de Producto	0	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
EGRESOS	6,030,717.27	7,209,290.45	7,194,432.64	7,179,574.83	7,164,717.01	7,426,986.94	7,135,001.39	7,120,143.57	7,105,285.76
Inversión	1,331,227.00								
Instalaciones de bombeo	15,584.00								
Motores diesel con bomba	142,500.00								
Tuberías y acces de PVC	723,255.00								
Aspersores	201,580.00								
Accesorios de hierro	12,857.00								
Instalación y zanjeo	235,451.00								
Costos de Op. Y Mant.		483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29
Consumo de combustible		269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58
Costos de mano de obra		206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38
Costos de mantenimiento		4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93
Costos de reparación de equipo		3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40
Costos de Prod. Agrícola	4,699,490.27	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51
Pago a Capital de Deuda		92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33
Instalaciones de bombeo		1,558.40	1,558.40	1,558.40	1,558.40	1,558.40	1,558.40	1,558.40	1,558.40
Motores diesel con bomba		17,812.50	17,812.50	17,812.50	17,812.50	17,812.50	17,812.50	17,812.50	17,812.50
Tuberías y accesorios PVC		28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20
Aspersores		20,158.00	20,158.00	20,158.00	20,158.00	20,158.00	20,158.00	20,158.00	20,158.00
Accesorios de hierro		857.13	857.13	857.13	857.13	857.13	857.13	857.13	857.13
Instalación y zanjeo		23,545.10	23,545.10	23,545.10	23,545.10	23,545.10	23,545.10	23,545.10	23,545.10
Pago de Intereses deuda		212,996.32	198,138.51	183,280.69	168,422.88	153,565.07	138,707.25	123,849.44	108,991.63
		2,395,509.55	2,410,367.36	2,425,225.17	2,440,082.99	2,177,813.06	2,469,798.61	2,484,656.43	2,499,514.24
DISPONIBILIDAD AL AÑO	-6,030,717.27	-3,635,207.72	-1,224,840.36	1,200,384.81	3,640,467.80	5,818,280.86	8,288,079.47	10,772,735.90	13,272,250.14
Superávit/Déficit acum..	-6,030,717.27	-5,145,692.99	-4,135,478.68	-3,110,406.56	-2,070,476.62	-212,481.84	882,710.75	1,992,761.15	3,135,481.86

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑOS								
	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17
INGRESOS	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
Venta de Producto	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
EGRESOS	7,072,615.45	7,337,735.37	7,003,338.32	6,998,572.35	6,993,806.37	6,989,040.40	7,261,402.17	6,978,651.32	6,974,022.49
Inversión									
Instalaciones de bombeo									
Motores diesel con bomba									
Tuberías y acces de PVC									
Aspersores									
Accesorios de hierro									
Instalación y zanjeo									
Costos de Op. Y Mant.	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29
Consumo de combustible	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58
Costos de mano de obra	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38
Costos de mantenimiento	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93
Costos de reparación de equipo	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40
Costos de Prod. Agrícola	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,420,343.51
Pago a Capital de Deuda	75,048.83	75,048.83	29,787.33	29,787.33	29,787.33	29,787.33	29,787.33	28,930.20	28,930.20
Instalaciones de bombeo	1,558.40	1,558.40							
Motores diesel con bomba									
Tuberías y accesorios PVC	28,930.20	28,930.20							
Aspersores	20,158.00	20,158.00	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20
Accesorios de hierro	857.13	857.13	857.13	857.13	857.13	857.13	857.13		
Instalación y zanjeo	23,545.10	23,545.10							
Pago de Intereses deuda	94,133.81	82,126.00	70,118.19	65,352.21	60,586.24	55,820.27	51,054.29	46,288.32	41,659.49
DISPONIBILIDAD AL AÑO	2,532,184.55	2,267,064.63	2,601,461.68	2,606,227.65	2,610,993.63	2,615,759.60	2,343,397.83	2,626,148.68	2,630,777.51
Superávit/Déficit acum..	15,804,434.69	18,071,499.32	20,672,961.00	23,279,188.65	25,890,182.28	28,505,941.88	30,849,339.71	33,475,488.39	36,106,265.90

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑOS									
	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25		
INGRESOS	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	
Venta de Producto	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	
EGRESOS	6,969,393.66	6,964,764.82	7,237,263.73	6,964,764.82	7,237,263.73	6,946,249.50	6,941,620.66	7,214,119.57		
Inversión										
Instalaciones de bombeo										
Motores diesel con bomba										
Tuberías y acces de PVC										
Aspersores										
Accesorios de hierro										
Instalación y zanjeo										
Costos de Op. Y Mant.	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	
Consumo de combustible	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	269,395.58	
Costos de mano de obra	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	206,177.38	
Costos de mantenimiento	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	4,021.93	
Costos de reparación de equipo	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	3,494.40	
Costos de Prod. Agrícola	6,420,343.51	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,697,471.25	
Pago a Capital de Deuda	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	
Instalaciones de bombeo	1,558.40	1,558.40								
Motores diesel con bomba										
Tuberías y accesorios PVC	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	
Aspersores										
Pago de Intereses deuda	37,030.66	32,401.82	27,772.99	23,144.16	18,515.33	13,886.50	9,257.66	4,628.83		
DISPONIBILIDAD AL AÑO	2,635,406.34	2,640,035.18	2,367,536.27	2,649,292.84	2,653,921.67	2,658,550.50	2,663,179.34	2,390,680.43		
Superávit/Déficit acum..	38,741,672.25	41,381,707.42	43,749,243.69	46,398,536.53	49,052,458.20	51,711,008.71	54,374,188.04	56,764,868.47		

ANEXO 6
RESUMEN DE FLUJO DE CAJA DE LA FINCA LA SIERRA

CONCEPTO	AÑOS							
	0	1	2	3	4	5	6	7
I. FUENTES								
Ventas		9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
Préstamo para inversión	6,030,717.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Préstamo para Producción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo Año Anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Fondos Aplicados	6,030,717.27	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
II. USOS								
Inversión Fija	6,030,717.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de Operación y Mantenimiento		483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29
Costo de Producción		6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,420,343.51
Pago de Capital		92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33	92,861.33
Pago de Intereses		212,996.32	198,138.51	183,280.69	168,422.88	153,565.07	138,707.25	123,849.44
Total de Fondos Aplicados	6,030,717.27	7,209,290.45	7,194,432.64	7,179,574.83	7,164,717.01	7,426,986.94	7,135,001.39	7,120,143.57
III. DISPONIBILIDAD								
Saldo para el año siguiente	0.00	2,395,509.55	2,410,367.36	2,425,225.17	2,440,082.99	2,177,813.06	2,469,798.61	2,484,656.43

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑOS							
	8	9	10	9	10	11	12	13
I. FUENTES								
Ventas	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
Préstamo para inversión	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
Préstamo para Producción	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
Saldo Año Anterior	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
Total de Fondos Aplicados	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
II. USOS								
Inversión Fija	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
Costo de Operación y Mantenimiento	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29
Costo de Producción	6,420,343.51	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51
Pago de Capital	92,861.33	75,048.83	75,048.83	75,048.83	75,048.83	29,787.33	29,787.33	29,787.33
Pago de Intereses	108,991.63	94,133.81	82,126.00	94,133.81	82,126.00	70,118.19	65,352.21	60,586.24
Total de Fondos Aplicados	7,105,285.76	7,072,615.45	7,337,735.37	7,072,615.45	7,337,735.37	7,003,338.32	6,998,572.35	6,993,806.37
III. DISPONIBILIDAD								
Saldo para el año siguiente	2,499,514.24	2,532,184.55	2,267,064.63	2,532,184.55	2,267,064.63	2,601,461.68	2,606,227.65	2,610,993.63

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑOS							
	16	17	18	19	20	21	22	23
I. FUENTES								
Ventas	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
Préstamo para inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Préstamo para Producción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo Año Anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Fondos Aplicados	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00	9,604,800.00
II. USOS								
Inversión Fija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de Operación y Mantenimiento	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29	483,089.29
Costo de Producción	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51	6,697,471.25	6,420,343.51	6,420,343.51	6,420,343.51
Pago de Capital	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20	28,930.20
Pago de Intereses	46,288.32	41,659.49	37,030.66	32,401.82	27,772.99	23,144.16	18,515.33	13,886.50
Total de Fondos Aplicados	6,978,651.32	6,974,022.49	6,969,393.66	6,964,764.82	7,237,263.73	6,955,507.16	6,950,878.33	6,946,249.50
III. DISPONIBILIDAD								
Saldo para el año siguiente	2,626,148.68	2,630,777.51	2,635,406.34	2,640,035.18	2,367,536.27	2,649,292.84	2,653,921.67	2,658,550.50

CONTINUA ANEXO

CONCEPTO	AÑOS						
	24	25					
I. FUENTES							
Ventas	9,604,800.00	9,604,800.00					
Préstamo para inversión	0.00	0.00					
Préstamo para Producción	0.00	0.00					
Saldo Año Anterior	0.00	0.00					
Total de Fondos Aplicados	9,604,800.00	9,604,800.00					
II. USOS							
Inversión Fija	0.00	0.00					
Costo de Operación y Mantenimiento	483,089.29	483,089.29					
Costo de Producción	6,420,343.51	6,697,471.25					
Pago de Capital	28,930.20	28,930.20					
Pago de Intereses	9,257.66	4,628.83					
Total de Fondos Aplicados	6,941,620.66	7,214,119.57					
III. DISPONIBILIDAD							
Saldo para el año siguiente	2,663,179.34	2,390,680.43					

ANEXO 7
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROGRAMA AGRÍCOLA
PROYECTO DE RIEGO DE LA FINCA LA SIERRA
INDICADORES FINANCIEROS

Cálculo del Valor Actual Neto (V.A.N.); Tasa Interna de Retorno (TIR); y, Relación Beneficio/Costo (B/C).

AÑO	COSTOS	INGRESOS	ACTUALIZACION				ACTUALIZACION			
			16%				26.00%			
			FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGREGO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO	FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGREGO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO
0	6,030,717.27	0.00	1.0000	6,030,717.27	0.00	-6,030,717.27	1.0000	6,030,717.27	0.00	6,030,717.27
1	7,209,290.45	9,604,800.00	0.8621	6,214,905.56	8,280,000.00	2,065,094.44	0.7937	4,932,464.73	6,571,428.57	1,638,963.84
2	7,194,432.64	9,604,800.00	0.7432	5,346,635.43	7,137,931.03	1,791,295.60	0.6299	3,367,747.19	4,496,051.29	1,128,304.11
3	7,179,574.83	9,604,800.00	0.6407	4,599,649.71	6,153,388.82	1,553,739.12	0.4999	2,299,392.57	3,076,116.10	776,723.53
4	7,164,717.01	9,604,800.00	0.5523	3,957,009.43	5,304,645.54	1,347,636.11	0.3968	1,569,946.69	2,104,622.40	534,675.72
5	7,426,986.94	9,604,800.00	0.4761	3,536,085.15	4,572,970.29	1,036,885.14	0.3149	1,113,448.13	1,439,944.17	326,496.05
6	7,135,001.39	9,604,800.00	0.4104	2,928,506.06	3,942,215.77	1,013,709.71	0.2499	731,851.31	985,183.48	253,332.17
7	7,120,143.57	9,604,800.00	0.3538	2,519,317.05	3,398,461.87	879,144.82	0.1983	499,676.60	674,044.53	174,367.93
8	7,105,285.76	9,604,800.00	0.3050	2,167,293.03	2,929,708.51	762,415.47	0.1574	341,156.20	461,168.94	120,012.74
9	7,072,615.45	9,604,800.00	0.2630	1,859,765.31	2,525,610.78	665,845.47	0.1249	232,339.60	315,523.36	83,183.76
10	7,337,735.37	9,604,800.00	0.2267	1,663,344.30	2,177,250.67	513,906.38	0.0992	164,921.28	215,875.31	50,954.03
11	7,003,338.32	9,604,800.00	0.1954	1,368,570.66	1,876,940.24	508,369.58	0.0787	107,693.93	147,697.94	40,004.01
12	6,998,572.35	9,604,800.00	0.1685	1,178,999.40	1,618,051.93	439,052.52	0.0625	73,632.08	101,052.23	27,420.16
13	6,993,806.37	9,604,800.00	0.1452	1,015,686.65	1,394,872.35	379,185.70	0.0496	50,343.41	69,138.09	18,794.68
14	6,989,040.40	9,604,800.00	0.1252	874,995.26	1,202,476.17	327,480.90	0.0393	34,420.57	47,303.02	12,882.45
15	7,261,402.17	9,604,800.00	0.1079	783,701.45	1,036,617.38	252,915.93	0.0312	24,467.66	32,363.86	7,896.20
16	6,978,651.32	9,604,800.00	0.0930	649,297.41	893,635.68	244,338.26	0.0248	16,088.48	22,142.76	6,054.28
17	6,974,022.49	9,604,800.00	0.0802	559,367.88	770,375.58	211,007.70	0.0197	11,000.14	15,149.67	4,149.53
18	6,969,393.66	9,604,800.00	0.0691	481,893.63	664,116.88	182,223.25	0.0156	7,521.10	10,365.13	2,844.03
19	6,964,764.82	9,604,800.00	0.0596	415,149.64	572,514.55	157,364.92	0.0124	5,142.38	7,091.63	1,949.25

20	7,237,263.73	9,604,800.00	0.0514	371,890.10	493,547.03	121,656.93	0.0098	3,655.98	4,851.96	1,195.99
21	6,955,507.16	9,604,800.00	0.0443	308,113.71	425,471.58	117,357.86	0.0078	2,403.97	3,319.63	915.65
22	6,950,878.33	9,604,800.00	0.0382	265,438.51	366,785.84	101,347.34	0.0062	1,643.66	2,271.23	627.57
23	6,946,249.50	9,604,800.00	0.0329	228,673.91	316,194.69	87,520.78	0.0049	1,123.81	1,553.93	430.12
24	6,941,620.66	9,604,800.00	0.0284	197,001.32	272,581.63	75,580.31	0.0039	768.38	1,063.17	294.79
25	7,214,119.57	9,604,800.00	0.0245	176,495.49	234,984.16	58,488.68	0.0031	546.35	727.40	181.05
	177,324,414.26	240,120,000.00		43,667,786.06	58,561,348.98	14,893,562.92		15,593,396.20	20,806,049.82	5,212,653.62
	VAN	14,893,562.92								
	REL B/C	1.34								

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROGRAMA AGRÍCOLA DISMINUYENDO LOS INGRESOS EN UN 10%
PROYECTO DE RIEGO DE LA FINCA LA SIERRA**

INDICADORES FINANCIEROS

Cálculo del Valor Actual Neto (V.A.N.); Tasa Interna de Retorno (TIR); y, Relación Beneficio/Costo (B/C).

AÑO	COSTOS	INGRESOS	ACTUALIZACION				ACTUALIZACION			
			16%				26.00%			
			FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGREGO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO	FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGREGO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO
0	6,633,789.00	0.00	1.0000	6,633,789.00	0.00	-6,633,789.00	1.0000	6,633,789.00	0.00	6,633,789.00
1	7,930,219.50	9,604,800.00	0.8621	6,836,396.12	8,280,000.00	1,443,603.88	0.7937	5,425,711.21	6,571,428.57	1,145,717.37
2	7,913,875.90	9,604,800.00	0.7432	5,881,298.98	7,137,931.03	1,256,632.06	0.6299	3,704,521.91	4,496,051.29	791,529.39
3	7,897,532.31	9,604,800.00	0.6407	5,059,614.68	6,153,388.82	1,093,774.15	0.4999	2,529,331.82	3,076,116.10	546,784.28
4	7,881,188.71	9,604,800.00	0.5523	4,352,710.37	5,304,645.54	951,935.17	0.3968	1,726,941.35	2,104,622.40	377,681.05
5	8,169,685.63	9,604,800.00	0.4761	3,889,693.66	4,572,970.29	683,276.63	0.3149	1,224,792.94	1,439,944.17	215,151.23
6	7,848,501.53	9,604,800.00	0.4104	3,221,356.66	3,942,215.77	720,859.11	0.2499	805,036.44	985,183.48	180,147.03
7	7,832,157.93	9,604,800.00	0.3538	2,771,248.76	3,398,461.87	627,213.11	0.1983	549,644.26	674,044.53	124,400.27
8	7,815,814.34	9,604,800.00	0.3050	2,384,022.34	2,929,708.51	545,686.17	0.1574	375,271.83	461,168.94	85,897.12
9	7,779,876.99	9,604,800.00	0.2630	2,045,741.84	2,525,610.78	479,868.94	0.1249	255,573.56	315,523.36	59,949.80
10	8,071,508.91	9,604,800.00	0.2267	1,829,678.73	2,177,250.67	347,571.95	0.0992	181,413.41	215,875.31	34,461.90
11	7,703,672.15	9,604,800.00	0.1954	1,505,427.73	1,876,940.24	371,512.51	0.0787	118,463.32	147,697.94	29,234.62
12	7,698,429.58	9,604,800.00	0.1685	1,296,899.34	1,618,051.93	321,152.58	0.0625	80,995.28	101,052.23	20,056.95
13	7,693,187.01	9,604,800.00	0.1452	1,117,255.32	1,394,872.35	277,617.04	0.0496	55,377.75	69,138.09	13,760.34
14	7,687,944.44	9,604,800.00	0.1252	962,494.79	1,202,476.17	239,981.38	0.0393	37,862.63	47,303.02	9,440.39
15	7,987,542.38	9,604,800.00	0.1079	862,071.60	1,036,617.38	174,545.79	0.0312	26,914.43	32,363.86	5,449.43
16	7,676,516.45	9,604,800.00	0.0930	714,227.15	893,635.68	179,408.52	0.0248	17,697.33	22,142.76	4,445.44
17	7,671,424.74	9,604,800.00	0.0802	615,304.67	770,375.58	155,070.91	0.0197	12,100.16	15,149.67	3,049.52
18	7,666,333.02	9,604,800.00	0.0691	530,083.00	664,116.88	134,033.88	0.0156	8,273.21	10,365.13	2,091.92
19	7,661,241.31	9,604,800.00	0.0596	456,664.60	572,514.55	115,849.95	0.0124	5,656.62	7,091.63	1,435.01
20	7,960,990.11	9,604,800.00	0.0514	409,079.11	493,547.03	84,467.92	0.0098	4,021.58	4,851.96	830.39
21	7,651,057.88	9,604,800.00	0.0443	338,925.08	425,471.58	86,546.49	0.0078	2,644.37	3,319.63	675.26

22	7,645,966.16	9,604,800.00	0.0382	291,982.36	366,785.84	74,803.49	0.0062	1,808.03	2,271.23	463.20
23	7,640,874.45	9,604,800.00	0.0329	251,541.31	316,194.69	64,653.39	0.0049	1,236.19	1,553.93	317.74
24	7,635,782.73	9,604,800.00	0.0284	216,701.45	272,581.63	55,880.18	0.0039	845.22	1,063.17	217.95
25	7,935,531.53	9,604,800.00	0.0245	194,145.04	234,984.16	40,839.13	0.0031	600.98	727.40	126.42
	195,056,855.69	240,120,000.00		48,034,564.66	58,561,348.98	10,526,784.31		17,152,735.82	20,806,049.82	3,653,314.00
	VAN	10,526,784.31								
	REL B/C	1.22								

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROGRAMA AGRÍCOLA AUMENTANDO LOS COSTOS EN UN 10%
PROYECTO DE RIEGO DE LA FINCA LA SIERRA
INDICADORES FINANCIEROS**

Cálculo del Valor Actual Neto (V.A.N.); Tasa Interna de Retorno (TIR); y, Relación Beneficio/Costo (B/C).

AÑO	COSTOS	INGRESOS	ACTUALIZACION				ACTUALIZACION			
			16%				26.00%			
			FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGRESO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO	FACTOR	COSTO ACTUALIZADO	INGRESO ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO
0	6,030,717.27	0.00	1.0000	6,030,717.27	0.00	-6,030,717.27	1.0000	6,030,717.27	0.00	6,030,717.27
1	7,209,290.45	8,644,320.00	0.8621	6,214,905.56	7,452,000.00	1,237,094.44	0.7937	4,932,464.73	5,914,285.71	981,820.98
2	7,194,432.64	8,644,320.00	0.7432	5,346,635.43	6,424,137.93	1,077,502.50	0.6299	3,367,747.19	4,046,446.16	678,698.98
3	7,179,574.83	8,644,320.00	0.6407	4,599,649.71	5,538,049.94	938,400.24	0.4999	2,299,392.57	2,768,504.49	469,111.92
4	7,164,717.01	8,644,320.00	0.5523	3,957,009.43	4,774,180.98	817,171.56	0.3968	1,569,946.69	1,894,160.16	324,213.48
5	7,426,986.94	8,644,320.00	0.4761	3,536,085.15	4,115,673.26	579,588.11	0.3149	1,113,448.13	1,295,949.75	182,501.63
6	7,135,001.39	8,644,320.00	0.4104	2,928,506.06	3,547,994.19	619,488.13	0.2499	731,851.31	886,665.13	154,813.82
7	7,120,143.57	8,644,320.00	0.3538	2,519,317.05	3,058,615.68	539,298.63	0.1983	499,676.60	606,640.07	106,963.47
8	7,105,285.76	8,644,320.00	0.3050	2,167,293.03	2,636,737.66	469,444.62	0.1574	341,156.20	415,052.05	73,895.84
9	7,072,615.45	8,644,320.00	0.2630	1,859,765.31	2,273,049.70	413,284.40	0.1249	232,339.60	283,971.02	51,631.42
10	7,337,735.37	8,644,320.00	0.2267	1,663,344.30	1,959,525.61	296,181.31	0.0992	164,921.28	194,287.78	29,366.50
11	7,003,338.32	8,644,320.00	0.1954	1,368,570.66	1,689,246.21	320,675.55	0.0787	107,693.93	132,928.15	25,234.22
12	6,998,572.35	8,644,320.00	0.1685	1,178,999.40	1,456,246.74	277,247.33	0.0625	73,632.08	90,947.01	17,314.93
13	6,993,806.37	8,644,320.00	0.1452	1,015,686.65	1,255,385.12	239,698.47	0.0496	50,343.41	62,224.28	11,880.87
14	6,989,040.40	8,644,320.00	0.1252	874,995.26	1,082,228.55	207,233.29	0.0393	34,420.57	42,572.72	8,152.14
15	7,261,402.17	8,644,320.00	0.1079	783,701.45	932,955.65	149,254.19	0.0312	24,467.66	29,127.47	4,659.81
16	6,978,651.32	8,644,320.00	0.0930	649,297.41	804,272.11	154,974.70	0.0248	16,088.48	19,928.49	3,840.01
17	6,974,022.49	8,644,320.00	0.0802	559,367.88	693,338.02	133,970.14	0.0197	11,000.14	13,634.71	2,634.56
18	6,969,393.66	8,644,320.00	0.0691	481,893.63	597,705.19	115,811.56	0.0156	7,521.10	9,328.62	1,807.52
19	6,964,764.82	8,644,320.00	0.0596	415,149.64	515,263.10	100,113.46	0.0124	5,142.38	6,382.47	1,240.09
20	7,237,263.73	8,644,320.00	0.0514	371,890.10	444,192.33	72,302.23	0.0098	3,655.98	4,366.77	710.79
21	6,955,507.16	8,644,320.00	0.0443	308,113.71	382,924.42	74,810.71	0.0078	2,403.97	2,987.66	583.69

22	6,950,878.33	8,644,320.00	0.0382	265,438.51	330,107.26	64,668.75	0.0062	1,643.66	2,044.10	400.44
23	6,946,249.50	8,644,320.00	0.0329	228,673.91	284,575.22	55,901.31	0.0049	1,123.81	1,398.54	274.73
24	6,941,620.66	8,644,320.00	0.0284	197,001.32	245,323.47	48,322.15	0.0039	768.38	956.85	188.47
25	7,214,119.57	8,644,320.00	0.0245	176,495.49	211,485.75	34,990.26	0.0031	546.35	654.66	108.31
	177,324,414.26	216,108,000.00		43,667,786.06	52,705,214.08	9,037,428.02		15,593,396.20	18,725,444.84	3,132,048.64
	VAN	9,037,428.02								
	REL B/C	1.21								