



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGROPECUARIA**

**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE SANDÍA
(*Citrullus lanatus*) INJERTADA SOBRE PATRONES DE
CALABAZA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

AGROPECUARIAS

GEANELLA KERLY RAMÍREZ ROSALES

LA LIBERTAD – ECUADOR

2014

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGROPECUARIA**

**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE SANDÍA
(*Citrullus lanatus*) INJERTADA SOBRE PATRONES DE
CALABAZA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
AGROPECUARIAS**

GEANELLA KERLY RAMÍREZ ROSALES

LA LIBERTAD – ECUADOR

2014

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Antonio Mora Alcívar, M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Andrés Drouet Candell
DIRECTOR ESCUELA

Ing. Néstor Orrala Borbor, M.Sc.
PROFESOR TUTOR

Lcda. María Fernanda Alejandro, M.Sc.
PROFESORA DEL ÁREA

Abg. Milton Zambrano Coronado, M.Sc.
SECRETARIO GENERAL - PROCURADOR

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme llegar a este momento, por los triunfos y derrotas, las cuales me ayudaron a ser una persona noble y con valores.

A mi tutor el Ing. Néstor Orrala Borbor, por compartir sus conocimientos, experiencia y paciencia durante la elaboración de este documento.

A la Lcda. María Alejandro, por los años como mi maestra, por su asesoría y colaboración en el presente trabajo.

A los Ingenieros Antonio Mora y Anita Reyes, por la predisposición que tuvieron al ayudarme a que este trabajo llegue a feliz término.

A la Lcda. Ruth Espinoza, por su apoyo y sus consejos brindados durante mi etapa universitaria.

A mis amigas Gabriela Katherine, Denisse María y Gabriela Paola, por su amistad, por ser mi apoyo en los momentos difíciles y por los lindos momentos compartidos.

DEDICATORIA

A mis padres Rolando e Isabel, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

Por ser una investigación emprendida por el Centro de Investigación Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agrarias, el presente documento es de responsabilidad de la autora y la propiedad intelectual del referido centro y por ende de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
1.Introducción	1
1.1.Antecedentes	1
1.2.Justificación.....	3
1.3.Objetivos.....	3
1.3.1.Objetivo general	3
1.3.2.Objetivos específicos	3
2.Revisión de literatura	4
2.1.Análisis económico.....	4
2.1.1.Análisis financiero.	6
2.1.2.Costos.....	8
2.1.3.Evaluación financiera.....	13
2.1.3.1.Flujo de caja.	13
2.1.3.2.VAN (valor actual neto).....	14
2.1.3.3.TIR (tasa interna de retorno).....	15
2.1.3.4.Relación: beneficio/ costo (b/c)	17
2.1.3.5.Análisis de sensibilidad.....	18
3.Metodología.	21
3.1.Ubicación y descripción de la finca.	21
3.2.Métodos.....	21
3.2.1.Asignación de costos según los procesos.....	22
3.3.Análisis de sensibilidad.....	22
4.Resultados	23
4.1.Preparación del suelo	23

4.2.Semillero e injerto.....	23
4.2.1.Semillero de sandía y calabaza	23
4.2.1.1.Ruta crítica del semillero de sandía.	24
4.2.1.2.Ruta crítica del semillero de calabaza.....	26
4.2.2.Injerto	27
4.2.2.1.Ruta crítica en el proceso de injerto con pinzas	27
4.2.2.2.Proceso de injerto con cintas.....	28
4.3.Trasplante.....	36
4.4.Fertirriego.....	37
4.5.Control de maleza	39
4.6.Manejo fitosanitario	39
4.7.Cosecha.	39
4.8.Indicadores financieros flujo de efectivo, TIR, VAN y B/C.....	43
5.Inversión de sandía convencional.	48
5.1.Indicadores financieros en sandía convencional tir, van y b/c.....	51
6.Plan de marketing de sandía injertada	56
Conclusiones y recomendaciones	60
Conclusiones	60
Recomendaciones.....	61
Bibliografía:	62

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tiempo promedio utilizado en la elaboración del semillero de sandía en una bandeja de 128 hoyos, min.	25
Cuadro 2. Tiempo promedio utilizado en la elaboración de semillero de calabaza en una bandeja de 128 hoyos, min.	25
Cuadro 3. Costos de la elaboración de semillero de sandía.	26
Cuadro 4. Costo de la elaboración de semilleros de calabaza por los diferentes híbridos.	27
Cuadro 5. Costos del injerto con pinzas (3 456 plantas).	28
Cuadro 6. Tiempo promedio de las actividades involucradas en el proceso de injerto con pinzas, seg./planta injertada.	29
Cuadro 7. Tiempo promedio de las actividades del proceso de injerto con cintas, seg./planta injertada.	30
Cuadro 8. Proceso de injerto con pinzas: actividades, tiempo de duración, denominación y precedente de cada actividad.	31
Cuadro 9. Proceso de injerto con cintas: actividades, tiempo de duración, denominación y precedente de cada actividad.	31
Cuadro 10. Tiempo promedio de actividades complementarias dentro del proceso de injerto con pinzas, seg./planta.	34
Cuadro 11. Tiempo promedio de actividades complementarias dentro del proceso de injerto con cintas, seg./planta.	34
Cuadro 12. Costos de elaboración de un injerto con pinzas.	36
Cuadro 13. Costos del injerto con cintas (3 456 plantas).	36
Cuadro 14. Costos totales de una planta injertada con cintas	36
Cuadro 15. Distribución de los elementos nutritivos de acuerdo a las etapas fenológicas.	37
Cuadro 16. Costo de fertilización	37
Cuadro 17. Fertilizantes comerciales, kg.	38
Cuadro 18. Aplicaciones de fungicidas e insecticidas en la producción.	40

Cuadro 19. Costo de los tratamientos fitosanitarios	41
Cuadro 20. Costo de la cosecha.	42
Cuadro 21. Total de kilogramos e ingresos de la venta de sandía injertada.	42
Cuadro 22. Inversión fija en la producción de sandía injertada en la comuna Sinchal, dólares.	43
Cuadro 23. Inversión en capital de trabajo en la producción de sandía injertada en la comuna Sinchal, dólares.....	44
Cuadro 24. Inversión total en la producción de sandía injertada en la comuna Sinchal, dólares.	45
Cuadro 25. Cuadro de depreciación de bienes, dólares.	45
Cuadro 26. Amortización de préstamo 1.....	46
Cuadro 27. Amortización de préstamo 2.....	46
Cuadro 28. Amortización de préstamo 3.....	46
Cuadro 29. Amortización de préstamo 4.....	46
Cuadro 30. Ingresos y egresos totales actualizados, relación beneficio/costo del proyecto.	46
Cuadro 31. Flujo de efectivo e indicadores financieros en la producción de sandía injertada en la comuna Sinchal.....	47
Cuadro 32. Costo de tratamiento fitosanitario.	48
Cuadro 33. Aplicaciones de fungicidas e insecticidas en la producción.....	49
Cuadro 34. Costo de la cosecha de sandía tradicional.	50
Cuadro 35. Total de kilogramos e ingresos por la venta de sandía tradicional.....	50
Cuadro 36. Diferencias de costos entre sandía injertada y tradicional	51
Cuadro 37. Inversión fija en la producción de sandía tradicional en la comuna Sinchal, dólares.	52
Cuadro 38. Depreciación de bienes, dólares.	52
Cuadro 39. Inversión de capital de trabajo en sandía tradicional, dólares.	53
Cuadro 40. Inversión total en la sandía tradicional, dólares.	54
Cuadro 41. Amortización de préstamo 1.....	54
Cuadro 42. Amortización de préstamo 2.....	54
Cuadro 43. Amortización de préstamo 3.....	54

Cuadro 44. Amortización de préstamo 4.....	54
Cuadro 45. Ingresos y egresos actualizados, relación beneficio costo de la producción de sandía convencional.....	54
Cuadro 46. Flujo de efectivo de la producción de sandía tradicional.	55
Cuadro 47. Costos fijos de la producción de plántulas injertadas, dólares.	56
Cuadro 48. Costos variables unitarios de la producción de sandía injertada, dólares.	56
Cuadro 49. Punto de equilibrio en la venta de plántulas injertada.....	57
Cuadro 50. Inversión total en la producción de sandía injertada (\$ 0,79/planta)..	58
Cuadro 51. Análisis beneficio costo de la producción de sandía injertada (al precio de venta).....	58
Cuadro 52. Flujo de efectivo con la compra de plántulas injertadas, dólares.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ruta crítica de la elaboración de semillero de sandía, min.....	24
Figura 2. Ruta crítica de la elaboración de semillero de calabaza, min.	26
Figura 3. Ruta crítica del proceso de injerto con pinzas, seg.....	32
Figura 4. Ruta crítica del proceso de injerto con cintas, seg.....	33
Figura 5. Ruta crítica de las actividades complementarias del injerto con pinzas, seg.....	35
Figura 6. Ruta crítica de las actividades complementarias del injerto con cintas, seg.....	35
Figura 7. Punto de equilibrio de la venta de plántulas injertadas con pinzas.	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1 A. Semillero de sandía

Figura 2 A. Corte de la plántula de sandía previo al injerto

Figura 3 A. Unión de las plántulas de sandía y calabaza

Figura 4 A. Injerto de sandía sobre patrones de calabaza con pinzas

Figura 5 A. Injerto de sandía sobre patrones de calabaza con cintas

Figura 6 A. Plántulas injertadas en el invernadero

Figura 7 A. Trasplante de sandía injertada

Figura 8 A. Recolección de datos

Figura 9 A. Cosecha de sandía injertada sobre patrones de calabaza

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El Ecuador dispone de condiciones ambientales favorables para el cultivo de una infinidad de especies vegetales que pueden ser consideradas como hortalizas, tanto en la Sierra como en la Costa.

Según estadísticas del proyecto para la “Reorientación del sector agropecuario”, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el Ecuador se dedican en la actualidad alrededor de 40 000 hectáreas al cultivo de hortalizas, siendo las de mayor importancia por área sembrada: cebolla colorada 7 920 ha, tomate riñón 7 560 ha, cebolla blanca 4 230 ha, sandía 3 860 ha, melón 3 430 ha y zanahoria amarilla 2 800 ha. Por volúmenes de producción sobresale el tomate riñón 89 866 t /año y la sandía 50 642 t /año.

“Las principales zonas productoras se encuentran distribuidas casi en su totalidad en la Costa. Guayas que es el mayor productor posee el 48,7 % del total de unidades productivas agropecuarias (UPA) con una superficie cosechada equivalente al 48,2 %; esta producción se encuentra concentrada mayormente entre agricultores individuales, mientras que en las UPAs asociadas poseen el 27 % del total. Luego se encuentra Manabí con 41,0 % respecto del total de UPAs y una superficie cosechada equivalente del 44,4 % entre agricultores individuales; por otro lado, entre los agricultores asociados registraron en unidades productoras agrícolas el 27 % con una área cosechada correspondiente al 14,1 %.

En relación con la estructura de las UPA, Santa Elena se caracteriza más bien por tener pequeñas explotaciones, ya que el 74 % de las 3 245 UPA en la provincia

tiene de 0 a 20 ha, (2 411 UPA), y ocupa el 8 % de la superficie con uso agropecuario (13 998 ha). En este grupo, el tamaño promedio por finca es de 5,8 ha/UPA.

Según el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (Junio 2011), en Santa Elena, se cultiva una gran variedad de productos agropecuarios de manera transitoria, sin embargo, 16 productos entre ellos el cultivo de sandía (335 ha) representan el 99 % del área empleada en esta provincia para estos rubros.

A pesar del incremento de la productividad, poco a poco los rendimientos están decreciendo pues el cultivo de sandía en el mismo suelo trae consigo la aparición de enfermedades, especialmente *Fusarium* que en la mayoría de los casos conlleva a la muerte de las plantas y por tanto el decrecimiento de la producción. Según datos no publicados del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) la producción ha caído en forma significativa por lo expuesto anteriormente.

Una alternativa para combatir los hongos del suelo es injertar sandía sobre calabazas, pues permite un cultivo más vigoroso, además de una fruta de mejor calidad.

El injerto de la sandía desplazó al bromuro de metilo porque era más seguro y más barato en Italia, Grecia y España, incluso en Israel y Estados Unidos, ambos países productores de bromuro. En España aproximadamente un 95 % de la sandía se cultiva injertada sobre un patrón (*C. máxima x C. moschata*), totalmente afín con la sandía. La sandía injertada resiste las infecciones de enfermedades de suelo y produce más.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto detalla un estudio de los costos de producción de sandía injertada en patrones de calabaza en la provincia de Santa Elena, obteniéndose datos relevantes sobre los costos que ocasiona producir sandía injertada en la provincia, compararlos con la producción convencional, esperando que los datos obtenidos con la investigación puedan servir a instituciones públicas y empresarios del sector agropecuario, profesores, investigadores y estudiantes.

En la provincia de Santa Elena los estudios referentes a los costos de producción son inexistentes, por lo que el presente trabajo pretende cubrir parcialmente la demanda insatisfecha de información de las personas interesadas en invertir en la agricultura.

1.3. OBJETIVOS:

1.3.1. OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Determinar los costos de producción del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) injertada sobre patrones de calabaza en la provincia de Santa Elena

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer los costos unitarios de una planta injertada.
- Comparar los costos de producción de una hectárea de plantas injertadas con el método convencional de producción.

2. REVISIÓN DE LITERATURA:

2.1. ANÁLISIS ECONÓMICO.

El análisis económico, según GITTINGER J. (1984) citado por PUENTES G. (2011), mide el grado de beneficios sociales que el proyecto lleva consigo; aunque existen diversas técnicas de análisis, se determina el proyecto que incrementa el ingreso social en mayor cantidad y más rápido.

GUERRA G. (2012) manifiesta que el análisis económico en un proyecto constituye la técnica matemático – financiera, a través del cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que se pueden incurrir al pretender realizar una inversión, en donde uno de sus objetos es obtener resultados que puedan ayudar a la toma de decisiones en beneficio de los inversionistas o productores.

WESTON (2006) y AMAT (2006), citado por REYES A., SORIA Y. y RIVERO A. (2011, en línea), ofrecen posiciones encontradas relacionados con el tema al aseverar que el análisis económico-financiero constituye una ciencia y un arte, mediante el cual se pueden utilizar relaciones cuantitativas (técnicas) para diagnosticar los aspectos fuertes y débiles del desempeño de una compañía con el fin de tomar decisiones adecuadas.

De acuerdo con URÍAS (1995), citado por REYES A., SORIA Y. y RIVERO A. (2011, en línea), el análisis de los estados financieros, trata de investigar y enjuiciar, a través de la información contable cuáles han sido las causas y los efectos de la gestión de la empresa para llegar a su situación actual y así, predecir, dentro de ciertos límites cuál será su desarrollo en el futuro, para tomar decisiones consecuentes. Comúnmente existen autores que limitan el análisis económico-

financiero al análisis e interpretación de los estados financieros obviando así el cálculo de otros indicadores financieros y estadísticos sin los que el análisis de la situación económica y financiera de una empresa estaría inconcluso.

Para RIVERO, (1995), LEÓN (2010) citado por REYES A., SORIA Y. y RIVERO A. (2011, en línea), esta ciencia es una rama del saber cuyos fundamentos y objetivos giran en torno a la obtención de medidas y relaciones cuantitativas para la toma de decisiones, a través de la aplicación de instrumentos y técnicas matemáticas sobre cifras y datos suministrados por la contabilidad, transformándolos para su debida interpretación. En consecuencia, el proceso de análisis se fundamenta en la aplicación de herramientas y de un conjunto de técnicas que se aplican a los estados financieros y demás datos complementarios, con el propósito de obtener medidas y relaciones cuantitativas que señalen el comportamiento, no sólo del ente económico sino también de algunas de sus variables más significativas e importantes.

BENÍTEZ M. (1997) citado por GARAY M. y JÁCOME S. (2009 en línea), expresa: “La medición de la eficiencia económica operativa con que se explota una entidad se realiza básicamente mediante el análisis financiero y económico operativo de sus actividades, lo que permitirá llegar a conclusiones acerca de las causas de las desviaciones y, por lo tanto en las medidas correctivas a aplicar.

Los análisis de los índices e indicadores de una actividad indican en sentido general la existencia o no de una desviación con una normativa o valor de comparación conocido, es decir, que señala que existe un problema y probablemente donde, pero no indica en modo alguno las causas del mismo por lo que el análisis de los índices e indicadores y la evaluación de sus valores absolutos o relativos constituyen solamente el proceso inicial de medición de la eficiencia que se completa con el análisis profundo de los factores involucrados, investigaciones, estudios especiales, etcétera, que permiten llegar a conclusiones

acerca de las causas de las desviaciones y, por tanto, de las medidas correctivas a aplicar.”

De lo expuesto anteriormente se infiere que para la correcta gestión de la empresa se hace necesario el análisis día a día de todas sus áreas organizacionales: económica, financiera, productiva, comercial, recursos humanos, así como disponer de la información periódica, puntual, exacta y de fácil interpretación.

2.1.1. ANÁLISIS FINANCIERO.

BAENA D. (2010) expone que el análisis financiero es un proceso de recopilación de datos cualitativos y cuantitativos y de hechos históricos y actuales de una empresa. Su propósito es el de obtener un diagnóstico sobre el estado real de la compañía, permitiendo con ello una adecuada toma de decisión. Y se divide en tres fases: la recopilación, la interpretación y la comparación.

Según ALARCÓN A. y ULLOA E. (2012 en línea), el análisis financiero es un método que permite analizar las consecuencias financieras de las decisiones de negocios. Para esto es necesario aplicar técnicas que permitan recolectar la información relevante, llevar a cabo distintas mediciones y sacar conclusiones.

Gracias al análisis financiero, es posible estimar el rendimiento de una inversión, estudiar su riesgo y saber si el flujo de fondos de una empresa alcanza para afrontar los pagos, entre otras cuestiones.

El análisis financiero ayuda a comprender el funcionamiento del negocio y a maximizar la rentabilidad a partir de la actuación sobre los recursos existentes. Los directivos pueden acceder a información sobre el efecto esperado de las decisiones estratégicas.

Los mismos autores señalan que es un instrumento de trabajo, mediante el cual se pueden obtener relaciones cuantitativas y comparativas de las diferentes variables que intervienen en los procesos operativos y funcionales de las empresas y que han sido registrados en la contabilidad del ente económico. Mediante su uso racional se ejercen las funciones de conversión, selección, previsión, diagnóstico, evaluación y decisión; todas ellas presentes en la gestión y administración de empresas, y conocer su capacidad de financiamiento e inversión propia.

Sobre los estados financieros ORTIZ H. (2006), citado por TORRES GERARDO (2013, en línea), señala que los estados financieros se preparan para presentar un informe periódico acerca de la situación del negocio, los progresos de la administración y los resultados obtenidos durante el periodo que se estudia.

ROSERO C. (2004) citado por MEJÍA C. (2009, en línea), determina que el análisis financiero es un conjunto de técnicas utilizadas para diagnosticar la situación y perspectivas de la empresa, con el fin de poder tomar decisiones adecuadas. “El análisis financiero es un proceso que comprende la recopilación, interpretación, comparación y estudio de los estados financieros y datos operacionales de un negocio. Esto implica el cálculo e interpretación de porcentajes, tasas, tendencias e indicadores, los cuales sirven para evaluar el desempeño financiero y operacional de la empresa y de manera especial para facilitar la toma de decisiones.

MARTÍNEZ J. (s.f.), citado por GARAY M. y JÁCOME S. (2009, en línea), expresa: “El análisis financiero es una herramienta o técnica que aplica el administrador financiero para la evaluación histórica de un organismo social público o privado. El método de análisis como la técnica aplicable a la interpretación, muestra el orden que sigue para separar y conocer los elementos descriptivos y numéricos que integran el contenido de los estados financieros.

2.1.2. COSTOS.

Para BECERRA J. (s.f., en línea), el proceso de producción requiere la movilización de los factores de la producción: tierra, capital, trabajo y organización.

Según ZUGARRAMURDI A. y PARÍN M. (1998, en línea), los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

Los costos de producción pueden dividirse en dos grandes categorías: costos directos o variables, que son proporcionales a la producción, como materia prima, y los costos indirectos, también llamados fijos que son independientes de la producción, como los impuestos que paga el edificio. Algunos costos no son ni fijos ni directamente proporcionales a la producción y se conocen a veces como semivARIABLES.

Por su parte, CUEVA C. (2001) señala que la clasificación de los costos utilizados para preparar los estados financieros no son la mayoría de las veces usadas por la gerencia para controlar las operaciones y planear el futuro. Para los propósitos de control, los costos son con frecuencia clasificados en fijos y variables, directos e indirectos, controlables y no controlables.

Los costos fijos y variables desde el punto de vista de la planeación y el control, la forma más utilizada de clasificar los costos es por su comportamiento.

Comportamiento de costo significa como un costo reaccionará o responderá a los cambios en el nivel de actividad del negocio. Como estos niveles de actividad aumentan y disminuyen, un costo en particular también fluctuará o puede permanecer constante. Para los propósitos de planeación, la gerencia debe estar en condiciones de anticiparse a lo que ocurrirá en sus costos y si se espera que un costo cambien, deberá saber en cuanto. Para proporcionar esta información, los costos se clasifican en dos categorías: variables y fijos.

Los costos variables son aquellos costos que varían, en su monto total, en proporción directa a los cambios en los niveles de actividad. Un buen ejemplo de costos variables son los materiales directos. El costo del material directo usado durante un periodo variará, en total, en proporción directa al número de unidades producidas.

Los costos fijos son costos que permanecen constantes en su magnitud, independientemente de los cambios en el nivel de actividad. Esto es, que al contrario de los costos variables, los fijos no son afectados por cambios en la actividad de período a período. Constantemente, cuando el nivel de la actividad varía el costo fijo permanece constante en la cantidad total. El alquiler es buen ejemplo de costos fijos.

La presencia de los costos fijos puede crear dificultades en la determinación del costo unitario de una empresa, si se necesita expresar los costos sobre una base unitaria. Esto se debe a que si se expresan sobre la base unitaria, reaccionan inversamente con los cambios de la actividad.

Los costos frecuentemente se clasifican en directos e indirectos. Sin embargo, los términos no tienen otro significado que una primera identificación con algún segmento de la organización con los cual los costos están relacionado. El segmento de la organización puede ser una línea de productos, una actividad, un

proceso, una división o alguna otra parte de la organización. Un costo directo es un costo que puede ser obvio y físicamente identificado en ese segmento particular en estudio. Por ejemplo, si el segmento es consideración es una línea de producto, entonces los materiales y la mano de obra involucrada en la línea de manufacturas serán costos directos de la línea.

Un costo indirecto es un costo que debe ser repartido para asignarse al segmento en consideración. Los costos indirectos de fabricación, por ejemplo, son costos indirectos para una línea de producción. La razón es que los costos indirectos de fabricación no son directamente identificables con una línea particular, pues se incurre en ellos como secuencia de las actividades operativas. Son también conocidos como costos comunes.

Como los costos directos e indirectos, los costos controlables y no controlables dependen de algún punto de referencia. Todos los costos son controlables en algún nivel de la empresa. Sólo en niveles bajos de la dirección pueden algunos costos considerarse no controlables. La alta gerencia tiene el poder para controlar cualquier costo cuando sea necesario. En los niveles más bajos, la autoridad puede no tener control de algunos costos, y serán considerados no controlables en lo que se relaciona con ese nivel de dirección.

Un costo se considera controlable a un nivel particular de la gerencia si ese nivel tiene el poder para autorizar el costo. Por ejemplo, un gasto de promoción será controlable por el gerente de ventas si éste tiene el poder para autorizar la cantidad y el tipo de promoción que se les dará a los clientes. De otro lado, la depreciación de las instalaciones de bodega no es controlable por este gerente, puesto que él no tiene el poder para autorizar la construcción de la bodega ni su manejo contable.

HORNGREN C., DATAR S. y ROJAN M. (2012) consideran que en un sistema de costeo por proceso, el costo unitario de un producto o servicio se obtiene

asignando los costos totales de una gran cantidad de unidades producidas idénticas o similares. En otras palabras, los costos unitarios se calculan dividiendo los costos totales generados entre el número de unidades producidas en el proceso.

Para CUEVAS C. (2010), el costeo por procesos se refiere a situaciones en las que productos similares son producidos masivamente, sobre bases más o menos continuas. La atención se dirige a los procesos (departamentos productivos), períodos de tiempo y costos unitarios. Esto significa que durante períodos específicos, los materiales, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación se acumulan por procesos o departamentos.

Los procedimientos básicos para el costeo por procesos deben tener en cuenta lo siguiente:

- Acumular los tres elementos del costo (materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación).
- Seguir el flujo a las diferentes unidades con su clasificación adecuada por departamento: unidades comenzadas, terminadas, perdidas y en proceso.
- Calcular las unidades equivalentes por departamento.
- Determinar el costo unitario para cada elemento del costo por departamento.
- Asignar y transferir correctamente los costos a las unidades terminadas en cada departamento.
- Asignar los costos a los inventarios de productos en proceso.
-

El método de costeo por promedio ponderado, para HORNGREN C., DATAR S. y ROJAN M. (2012), es el total de todos los costos que integran a la cuenta de productos en proceso (indistintamente de los que los costos provengan del inventario inicial de productos en proceso o del trabajo iniciado durante el periodo actual), dividido entre el total de unidades equivalentes para el trabajo realizado a la fecha.

La determinación de los costos en varios de los procesos se determinará con la ayuda del método PERT Program Evaluation and review Technique o técnica de revisión y evaluación de programas y CPM Critical Path Method o método del camino crítico.

El PERT, según GONZÁLEZ D. (s.f., en línea), aporta diversos elementos de información de gran utilidad para los administradores del proyecto, exponiendo en un primer momento las actividades que limitan o definen la duración del proyecto, es decir, la “ruta crítica o camino crítico”. La Ruta crítica o camino crítico es una secuencia de actividades conectadas, que conduce del principio del proyecto al final del mismo, por lo que aquel camino que requiera el mayor trabajo, es decir, el camino más largo dentro de la red.

El CPM/PERT nos ofrece ciertas ventajas al utilizarlo, pues un diagrama de flechas o Red de actividades, correctamente elaborada, es en esencia un modelo matemático lógico del proyecto basado en el tiempo óptimo para cada elemento de trabajo, y obteniendo el uso más económico de los recursos disponibles (mano de obra, equipos, financiamiento, etc). Por esta razón, puede ser ajustado a los problemas individuales de cada proyecto en particular, y tan detallado como se quiera para adaptarlo a los pronósticos.

ANTILL J. y WOODHEAD R. (s.f.) citado por GONZÁLEZ D. (s.f., en línea), determinan que “los sistemas de PERT constituyen un enfoque probabilístico de los problemas de planeación y control de proyectos y son más apropiados para la información sobre los trabajos en los que existe mayor grado de incertidumbre”

MONTAÑO A. (s.f.) citado por GONZÁLEZ D. (s.f., en línea), el CPM/PERT es un proceso de administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse en un tiempo crítico y al costo óptimo.

2.1.3. EVALUACIÓN FINANCIERA.

Para PRIETO J. (2009) citado por ZAMBRANO (2012, en línea), el estudio o análisis económico – financiero o evaluación económica de un proyecto, es competencia de la Investigación de Operaciones y de las Matemáticas y Análisis Financieros entre otros. Estas disciplinas se encargan de realizar evaluaciones económicas de cualquier proyecto, para determinar la factibilidad o viabilidad económica del mismo.

MÉNDEZ R. (2004) citado por PUENTES G. (2011), determina que para la evaluación económica del proyecto es indispensable tomar valores del flujo neto de inversión, operación y financiamiento para luego aplicar los indicadores financieros los cuales darán a conocer la viabilidad del proyecto y si es recomendable invertir en este. Para efectuar la evaluación financiera de un proyecto se debe tomar en cuenta indicadores financieros como, flujo de efectivo, VAN, TIR, B/C, análisis de sensibilidad en las variables prioritarias. Para luego comparar y analizar los resultados obtenidos.

Durante el proceso de análisis de los resultados de las variables obtenidas durante el proceso se utilizarán distintos métodos o indicadores para evaluar el proyecto como el flujo de caja, Valor Actual Neto VAN, Tasa Interna de Retorno TIR, Análisis Costo – Beneficio y Análisis de sensibilidad.

2.1.3.1. Flujo de caja.

Para MARRIOTT P., EDWARDS J. y MELLETT (2002, en línea), un estado de flujo de efectivo se puede definir como la declaración establecida de manera ordenada, el dinero que se ha planteado y que genera un negocio durante el año y las formas en que este dinero se ha gastado.

El estado de flujos de efectivo según AGRAWAL, N. (2010), se basa en las entradas y salidas de dinero en efectivo reales durante un período determinado. El análisis de la declaración de los flujos de efectivo procedentes de diversas fuentes y los diferentes usos que se pueden hacer en efectivo durante el período del estado de flujos de efectivo. También identifica el efectivo generado por una firma de operaciones. El estado de flujos de efectivo se puede preparar en forma mensual trimestral, semestral o anual.

LABEL W. (2010, en línea) indica que el estado de flujos de efectivo se muestra el flujo de dinero en efectivo dentro de la empresa, donde el dinero viene y cómo se gastó durante el período de presentación de informes (que es generalmente un mes, un trimestre o un año). Sino que también muestra los flujos de efectivo de la empresa, divididos en categorías según Hay actividades principales. de operación, inversión y financiamiento. Esto es útil para los usuarios de los estados, empresarios, inversores y acreedores, ya que indica el tipo de transacción que dio lugar a cada uno de los flujos de efectivo.

2.1.3.2. VAN (Valor Actual Neto)

Por otro lado PUENTES GLORIA (2011), indica que el valor actual neto es el valor monetario que resulta de la diferencia entre el valor actual de los ingresos y los calculados en el flujo financiero neto, teniendo en cuenta la tasa de interés de oportunidad.

$$VAN = \sum VA \text{ Ingresos} - \sum VA \text{ Egresos}$$

$$VA = \frac{F}{(1 + I)^n}$$

Según ARBOLEDA G. (1998) citado por PUENTES G. (2011), cuando se habla de tasa de interés para evaluar el proyecto en términos financieros se utilizan distintas denominaciones como: tasa de interés de oportunidad, tasa de retorno mínimo y tasa de actualización, entre otros.

Cuando se pretende emprender un proyecto empresarial, es necesario calcular antes la rentabilidad o beneficios que va a reportar en el futuro, es lógico pensar, que el proyecto debe tener una rentabilidad superior a la renta fija sin riesgo disponible en el mercado, si este hecho no se da, lo mejor es no complicarse la vida con la puesta en marcha de una inversión, con todos los quebraderos de cabeza que ello conlleva, lo fácil y cómodo es destinar esa inversión en deuda del estado o corporativa y olvidarse del tema.

Un método sencillo y muy conocido para determinar si es atractivo iniciar un proyecto de negocio o inversión es la utilización del VAN, Valor Actualizado Neto, mediante esta fórmula se calcula el valor presente de los flujos de caja esperados que se originan por la inversión, las variables que son necesarias conocer son las siguientes:

- I_0 = Inversión inicial monetaria en el presente
- V_t =flujos de caja futuros en cada periodo t
- n =numero de periodos de vigencia del proyecto
- k =tipo de interés de la renta fija

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

2.1.3.3. TIR (Tasa Interna de Retorno).

MÉNDEZ R. (2004), citado por PUENTES G. (2011), señala que la TIR del proyecto es considerado como otra alternativa de evaluación, ésta muestra a que porcentaje se necesita que rente el capital para que el proyecto dé punto de equilibrio o VPN igual a cero.

La Tasa Interna de Retorno es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, que se lee a mayor TIR, mayor rentabilidad. Por esta razón, se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, que será el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo, esto es, por ejemplo, los tipos de interés para un depósito a plazo). Si la tasa de rendimiento del proyecto -expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

La fórmula de cálculo de la TIR -el tipo de descuento que hace 0 al VAN- es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_{Ft}}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

GUERRA G. (2012) expresa que la tasa interna de retorno se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte (costo de oportunidad de la inversión, si esta no tiene riesgo). El costo de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo. Si la tasa de rendimiento del proyecto - expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza. La Tasa Interna de Retorno de un proyecto puede entonces resumirse en la ecuación:

$$VPN = 0 = -CI + \left[\frac{FNE_0}{(1 + TIR)^0} + \frac{FNE_1}{(1 + TIR)^1} + \dots + \frac{FNE_n}{(1 + TIR)^n} \right]$$

$$VPN = 0 = -CI + \sum_{n=0}^n \frac{FNE_n}{(1 + TIR)^n}$$

Donde:

VPN = Valor Presente Neto ó Valor Actual Neto

TIR = Tasa Interna de Retorno

CI = Capital Inicial de la Inversión.

FNE = Flujo Neto Efectivo.

n = Número de periodos a ser evaluados.

Para MIRANDA J. (s.f., en línea), la TIR la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto será apenas aceptable, se constituye pues, en un valor crítico que representa la menor rentabilidad que el inversionista está dispuesto a aceptar. Si en el ejemplo anterior contamos con los recursos suficientes y no apelamos al crédito, tendremos que identificar un costo de oportunidad que puede ser diferente a la tasa de interés de los prestamistas, en este caso es el costo de oportunidad de nuestro capital, que corresponde a la rentabilidad que podríamos esperar de inversiones alternativas.

BESLEY y BRIGHAM (2001) citado por RODRÍGUEZ E. (s.f., en línea), define a la TIR como una técnica compleja del presupuesto de capital definida como la tasa de descuento que iguala el VPN (Valor presente neto) de una oportunidad de inversión a cero (debido a que el valor presente de las entradas de efectivo es igual a la inversión inicial).

Según HAWAWINI y VIALLET (2007) citado por RODRÍGUEZ E. (s.f., en línea), la TIR es la tasa que iguala a los flujos negativos con los flujos positivos traídos a valor presente, es decir la TIR es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea igual a cero.

2.1.3.4. Relación: Beneficio/ Costo (B/C)

PUENTES G. (2011) considera que dentro de la relación beneficio /costo, el VAN de los ingresos es mayor al de los egresos encontrados, que la R B/C es superior a 1 en un periodo definido y con una tasa de interés de oportunidad, entendiendo así, que los ingresos son suficientes para cubrir todos los costos y demás, dan un excedente por cada dólar invertido del restante valor de 1; por ello, se habla de un proyecto interesante y financieramente viable.

$$R = \frac{B}{C} = \frac{\text{valor presente Ingresos}}{\text{Valor presente Egresos}}$$

La relación B/C es igual a beneficios actualizados divididos por los costos actualizados a una tasa de descuento aceptada como tasa de oportunidad social. Como la actualización para el cálculo de la relación B/C se hace sobre el flujo neto, es necesario advertir que el indicador resultante es, en rigor, la relación beneficio / costo del flujo neto (también llamada “coeficiente beneficio neto/inversión”).

La relación B/C simplificada tiene una ventaja analítica frente a los otros indicadores y es que se puede utilizar no sólo para emitir juicios de conveniencia económica sobre un proyecto considerado independientemente (tal como con el VPN y la TIR), sino también para comparar correlativamente y jerarquizar, según valor, varios proyectos competitivos.

La situación de conveniencia del proyecto objeto de análisis considerado de manera aislada, es en relación con la unidad. (Sí $B/C = 1$, entonces $B=C$).

Para MIRANDA J. (s.f., en línea), el análisis económico del "costo - beneficio" es una técnica de evaluación que se emplea para determinar la conveniencia y oportunidad de un proyecto, comparando el valor actualizado de unos y otros.

2.1.3.5. Análisis de sensibilidad.

GUERRA G. (2012) señala que el análisis de sensibilidad de un proyecto de inversión es una de las herramientas más sencillas de aplicar y que puede proporcionar la información básica para tomar una decisión acorde al grado de riesgo que se decida asumir. La base para aplicar este método es identificar los posibles escenarios del proyecto de inversión, los cuales se clasifican en los siguientes:

- Pesimista: Es el peor panorama de la inversión, es decir, es el resultado del fracaso total del proyecto.
- Probable: Éste sería el resultado más probable que en el análisis de la inversión, debe ser objetivo y basado en la mayor información posible.
- Optimista: Siempre existe la posibilidad de lograr más de lo que se proyecta, el escenario optimista normalmente es el que se presenta para motivar a los inversionistas a correr el riesgo

El análisis de sensibilidad es un término financiero, muy utilizado en el mundo de la empresa a la hora de tomar decisiones de inversión, que consiste en calcular los nuevos flujos de caja y el VAN (en un proyecto, en un negocio, etc...), al cambiar una variable (la inversión inicial, la duración, los ingresos, la tasa de crecimiento de los ingresos, los costes, etc.). De este modo teniendo los nuevos flujos de caja y el nuevo VAN se puede calcular o mejorar las estimaciones sobre el proyecto que se va a comenzar en el caso de que esas variables cambiasen o existiesen errores iniciales de apreciación en los datos obtenidos inicialmente.

Analiza el comportamiento de la TIR de un proyecto frente a la variación de los precios, los ingresos anuales de la finca, el Valor Actual Neto (VAN).

El mismo autor recomienda que para hacer el análisis de sensibilidad se debe comparar el VAN antiguo con el VAN nuevo y esto dará un valor que al multiplicarlo por cien se obtendrá el porcentaje de cambio. La fórmula a utilizar es la siguiente: $(VAN_n - VAN_e) / VAN_e$. Donde VAN_n es el nuevo VAN obtenido y VAN_e es el VAN que se tenía antes de realizar el cambio en la variable.

Para MIRANDA J. (2005) citado por CHILUISA A. (2009, en línea), todo proyecto, independiente de su magnitud, en mayor o menor medida. Esta rodeado de un manto de incertidumbre y los inversionistas publicos o privados estan

corriendo algunos riesgos al asignar recursos sus recursos hacia determinados propositos. Muchos son los ensayos que a traves del tiempo se han venido conociendo en torno y analisis de riesgo implícito en toda inversion, algunos de los cuales incluyen el estudio de comportamiento controlado de las diferentes variables relevantes, y se puede deducir el nivel de probabilidad de ocurrencia de un hecho para cada punto dentro de un rango establecido.

El presente trabajo de investigación acoge los criterios de GUERRA GERARDO (2012) quien manifiesta que el análisis económico en un proyecto constituye la técnica matemático – financiera, a través de la cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que puede incurrir una inversión.

Sigue los lineamientos de BAENA D. (2010) sobre el análisis financiero, de PRIETO J. (2009) sobre la evaluación financiera y de AGRAWAL, N. (2010) sobre el estado de flujo de efectivo el mismo que se basa en las entradas y salidas de dinero en efectivo durante un período determinado.

Los criterios para determinar los costos de los procesos estarán bajo los conceptos de HORNGREN C, DATAR S. y ROJAN M. (2012).

Para los indicadores financieros TIR, VAN y B/C, se utilizarán los criterios de los autores; PUENTES G. (2011) en el caso del VAN y B/C, y de GUERRA G. (2011) para la TIR.

3. METODOLOGÍA.

3.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA FINCA.

El trabajo de campo se llevó a efecto en la granja Zoilita, ubicada en la comuna Sinchal, de la parroquia Manglaralto del cantón Santa Elena, a 55 km de la cabecera cantonal y 185 km del principal mercado, la ciudad de Guayaquil; a una altura de 47 msnm. La topografía es plana; capa arable de origen aluvial, producto del fenómeno de El Niño 1997.

La zona se caracteriza por presentar temperaturas bien diferenciadas de mayo a diciembre con promedio de 24 °C y entre los meses de enero a abril, 27,2 °C; humedad relativa entre 74 y 82 % y precipitación alrededor de 100-250 mm (diciembre - mayo). Sus coordenadas geográficas Latitud Sur 1°56'9" y Longitud Oeste 80°41'20".

3.2. MÉTODOS.

El principal método a utilizar en la recolección de la información, es la observación de los procesos del ciclo productivo (84 días) que están involucrados en la producción de sandía, tanto en la producción tradicional como en la injertada.

Para PIÉRON (1986, en línea), la observación constituye un método de toma de datos destinados a representar lo más fielmente posible lo que ocurre, la realidad. Durante la investigación se utilizará la observación tipo sistemática la misma que agrupa la información a partir de criterios.

Esta investigación al ser parte del proyecto: “Alternativas tecnológicas para el manejo sostenible de la sandía en el trópico seco del litoral ecuatoriano” considera el análisis económico del híbrido Royal Charleston injertada sobre el patrón RS – 841 y utilizando una dosis $N_{150}P_{80}K_{200}$.

3.2.1. ASIGNACIÓN DE COSTOS SEGÚN LOS PROCESOS.

En cada uno de los procesos durante la producción de sandía injertada y convencional se aplicó el método de la observación registrando y asignando los respectivos valores de cada actividad. Con la suma de los costos de la materia prima, mano de obra e insumos utilizados en cada proceso, se obtuvo los valores reales de cada una de las fases.

Con los costos obtenidos de cada actividad o proceso realizado durante la producción de la sandía tradicional e injertada, se estableció la comparación entre los costos y se determinó las conclusiones.

3.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

Una vez realizada la evaluación económica del proyecto se realizará el análisis de sensibilidad de la inversión, que permitirá visualizar de forma inmediata las ventajas y desventajas económicas del proyecto.

La fluctuación de precios tanto de mano de obra, materias primas e insumos, hasta el valor del fruto en el mercado, serán factores que determinaran la pérdida o ganancia del negocio.

4. RESULTADOS

Las rutas críticas de las diferentes etapas, dependiendo de su complejidad, fueron establecidas en minutos y/o segundos, observando varias veces y obteniendo valores de estadísticas descriptivas como coeficiente de variación, límite de confianza, etc. Posteriormente para calcular los jornales en cada una se consideró un tiempo de trabajo de 6 horas efectivas por jornal.

4.1. PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo consta de un pase de arado y uno de rastra más la elaboración de las camas para el trasplante de sandía y/o sandía injertada sobre zapallo. En el arado y rastra se empleó 4 horas máquina, cada una con un valor de \$ 30,00, lo que da un total de \$ 120,00.

Previo al trasplante, se elaboró las camas en las que se trasplantó las plántulas de sandía tradicional (semilla híbrida Royal Charleston) y las injertadas (sandía x calabaza); se calculó la mano de obra utilizada, el tiempo promedio por cama y las herramientas utilizadas en la medición de la distancia entre camas, la nivelación y elaboración de los surcos.

4.2. SEMILLERO E INJERTO.

4.2.1. SEMILLERO DE SANDÍA Y CALABAZA

El tiempo invertido en los semilleros, son distintos dependiendo del tipo y tamaño de la semilla utilizada, el número de agujeros de las bandejas y la disposición de los materiales.

- Bandejas de germinación de poliestireno expandido (EPS)
- Semilla híbrida de sandía Royal Charleston
- Semillas de calabaza Ercole
- Semilla de calabaza Shintoza
- Semilla de calabaza RS- 841
- Turba
- Mano de obra.

El tiempo promedio de elaboración del semillero de sandía es de 29,4 minutos por bandeja (cuadro 1). El coeficiente de variación fluctúa entre 11 % en el llenado de bandejas y 22,33 % en colocar las semillas de sandía; esto indica que el número de observaciones y sus respectivos tiempos es confiable. En la elaboración del semillero de los diferentes patrones de calabaza se utilizó 24,41 minutos por bandeja (cuadro 2) con un coeficiente de variación situado entre 12,83 y 25,49 %.

4.2.1.1. Ruta crítica del semillero de sandía.

En la figura 1 se detallan las actividades para la elaboración de semillero de sandía: humectación de turba, llenado parcial de turba, colocación de semillas y el cubrimiento de las semillas con turba. Estos valores de la ruta crítica determinan que ninguna de las actividades dentro de este proceso deben tardar más de lo establecido, ya que un retraso conlleva al incumplimiento de la meta propuesta.

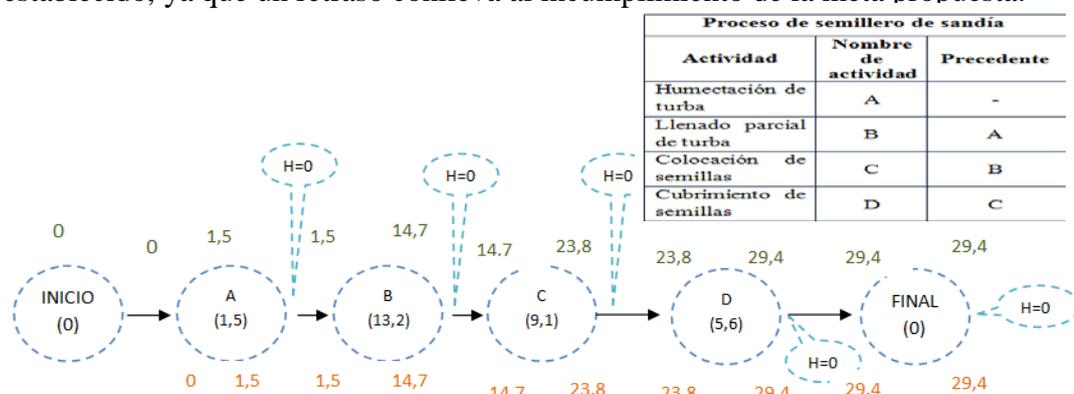


Figura 1. Ruta crítica de la elaboración de semillero de sandía, min.

Cuadro 1. Tiempo promedio utilizado en la elaboración del semillero de sandía en una bandeja de 128 hoyos, min.

Actividades	n	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior	T	p (bilateral)
Humectación de turba	21	1,5	0,19	12,8	1,39	1,56	35,21	< 0,0001
Llenado parcial con turba	60	13,2	2,96	22,3	12,58	14,12	34,91	< 0,0001
Colocación de semillas de sandía	51	9,1	1,01	11	8,93	9,4	64,29	< 0,0001
Llenado de bandejas	60	5,6	1,68	30	5,17	6,03	25,83	< 0,0001
Total de tiempo en minutos		29,4						

Cuadro 2. Tiempo promedio utilizado en la elaboración de semillero de calabaza en una bandeja de 128 hoyos, min.

Actividades	n	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior	T	p (bilateral)
Humectación de turba	21	1,5	0,19	12,8	1,39	1,56	35,21	< 0,0001
Llenado parcial con turba	60	13,2	2,96	22,3	12,58	14,12	34,91	< 0,0001
Colocación de semillas de zapallo	13	4,1	1,04	25,4	3,45	4,7	14,16	< 0,0001
Llenado de bandejas	60	5,6	1,68	30	5,17	6,03	25,83	< 0,0001
Total de tiempo en minutos		24,4						

Una vez establecida la ruta crítica y sus respectivos tiempos por actividad, se calculan los costos de esta fase, considerando todos los materiales que intervienen en el proceso (cuadro 3). Así, los costos de 3 840 semillas depositadas en 30 bandejas asciende a \$ 289,90; considerando el 90 % de germinación se determinó un valor de \$ 0.0836 dólares por plántula.

Cuadro 3. Costos de la elaboración de semillero de sandía.

Costo de semillero de sandía				
Actividad	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Bandejas (depreciación 5 ciclos)	Unidad	30	3,25	19,50
Turba	Saco	1	41,50	41,50
Semillas de sandía	Unidad	3840	0,04	153,60
M.O.	Jornales	3	15,00	45,00
Regadera	Unidad	1	14,00	2,80
Riego y control fitosanitario	Jornales	0,5	15,00	7,50
Fitosanitarios	Litro	1	20,00	20,00
Costo total del semillero				289,90
Costo unitario de una plántula de sandía con el 90% de germinación.				0.0836

4.2.1.2. Ruta crítica del semillero de calabaza.

El tiempo de elaborar un semillero de zapallo o calabaza es 24,24 minutos, menor al que tarda hacer el de sandía, debido al tamaño de la semilla que se utiliza, tal como lo demuestra la figura 2.

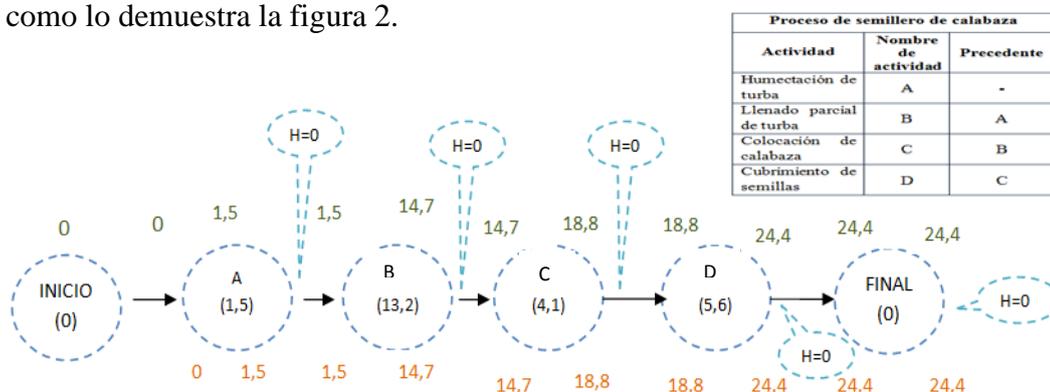


Figura 2. Ruta crítica de la elaboración de semillero de calabaza, min.

Entonces, el costo de una planta de zapallo depende exclusivamente del valor de la semilla, pues las otras actividades son las mismas que para la sandía (cuadro 4).

Cuadro 4. Costo de la elaboración de semilleros de calabaza por los diferentes híbridos.

	Ercole	Shintoza	RS-841
Costo	\$ 136,30	\$ 136,30	\$ 136,30
Valor semilla	\$ 230,40	\$ 230,40	\$ 153,60
Total costo de semillero	\$ 366,70	\$ 366,70	\$ 289,90
Costo unitario de calabaza con el 90% de germinación	\$ 0,1061	\$ 0,1061	\$ 0,0838

4.2.2. INJERTO

El injerto de la sandía sobre los patrones de calabaza es un proceso muy minucioso, el cual debe ser realizado de manera correcta (higiénica) y oportuna (a tiempo) ya que de este proceso depende la ganancia o pérdidas de los valores invertidos en el negocio. Para asignar los costos a esta actividad se observó el injerto con pinza e injerto con cintas (cuadro 5, 6) estableciendo la actividad, cuyo tiempo lo detalla la ruta crítica.

Los coeficientes de variación de las actividades indican la confiabilidad de las observaciones, habiendo una diferencia de tiempo de 18,4 segundos entre el método de injerto con pinzas (79,5 seg.) y el método de injerto con cintas (97,9 seg.).

4.2.2.1. Ruta crítica en el proceso de injerto con pinzas

Los promedios de las actividades fueron tomados del cuadro 7, las actividades en este proceso deben ser realizadas en el tiempo promedio establecido, ya que el atraso en una de las actividades podría ocasionar un aumento de costos en mano de obra utilizada y el no cumplimiento de las metas programadas de injertos al día. La actividad H (figura 3) indica que solo en esa actividad puede haber un retraso de aproximadamente 30,4 segundos en el injerto con pinzas.

4.2.2.2. Proceso de injerto con cintas

En el injerto con cinta todas las actividades son iguales a la del injerto con pinzas excepto la colocación de ésta que requiere de 25,5 segundos (figura 4), existiendo entre los dos métodos una diferencia de 18,4 segundos.

Posteriormente al injerto, después de 4 días, se procede al corte del tallo de la sandía por debajo de los cotiledones, a la eliminación de las guías y hojas de zapallo (dejando solo los dos cotiledones); luego las plántulas se trasladan al vivero. Las actividades complementarias del injerto con pinzas tienen una duración de 34,08 segundos (cuadro 9) y con cintas 39,16 segundos (cuadro 10).

El tiempo invertido en el proceso de injerto con pinzas completo (figura 5) es de 113,5 segundos por planta, lo que da como resultado un total de 18 jornales para 3 456 plantas (que es el 90 % de germinación de las 3 840 iniciales). En cambio en el injerto con cintas se ocupan 137,1 segundos que es el igual número de plantas señaladas anteriormente da un total de 22 jornales (figura 6).

El costo de injertar 3 456 plantas con pinzas asciende a \$ 557,66 como se demuestra en el cuadro 11; por lo tanto una plántula injertada cuesta \$ 0,2010. Considerando que el 80 % del proceso de injerto llegó a feliz término (2 765 plantas de 3 456 iniciales), se determinó que una planta injertada tiene un valor de \$ 0,3907 para las variedades Ercole y Shintoza y \$ 0,3684 para la variedad RS-841 (cuadro 12).

Cuadro 5. Costos del injerto con pinzas (3 456 plantas).

Materiales	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Vasos	Paquete de 100 vasos	34,6	1,40	48,44
Turba	Saco	2,5	41,50	103,75
M.O.	Jornales	18	15,00	270,00
Pinzas	Unidad	3 456	0,0269	92,97
Hojas de afeitar	Paquete	5	0,50	2,50
Fitosanitarios		4	10,00	40,00
Total				\$ 557,66

Cuadro 6. Tiempo promedio de las actividades involucradas en el proceso de injerto con pinzas, seg./planta injertada.

Actividades	N	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior	T	P (bilateral)
Sacar plántulas de las bandejas	21	1,8	0,44	25	1,56	1,96	18,5	< 0,0001
Selección	21	3,9	0,86	21,7	3,56	4,35	20,95	< 0,0001
Corte de sandía	21	6,8	1,4	20,5	6,17	7,45	22,28	< 0,0001
Corte de zapallo	21	6,4	1,53	23,9	5,68	7,08	19,08	< 0,0001
Unión de ambas plántulas	21	8,1	2,29	28,1	7,1	9,18	16,32	< 0,0001
Revisión de la unión	21	5,2	0,98	18,8	4,74	5,64	24,25	< 0,0001
Colocación de pinzas	21	7,1	1,12	15,8	6,54	7,56	28,91	< 0,0001
Llenado de vasos 1	21	8,9	2,31	25,8	7,9	10,01	17,74	< 0,0001
Colocación de plántulas	21	3,9	0,65	16,8	3,56	4,16	27	< 0,0001
Llenado de vasos 2	21	17,5	2,68	15,3	16,26	18,69	29,93	< 0,0001
Invernadero	21	9,9	1	10,1	4,95	10,36	45,61	< 0,0001
Total de tiempo en segundos		79,5						

Cuadro 7. Tiempo promedio de las actividades del proceso de injerto con cintas, seg./planta injertada.

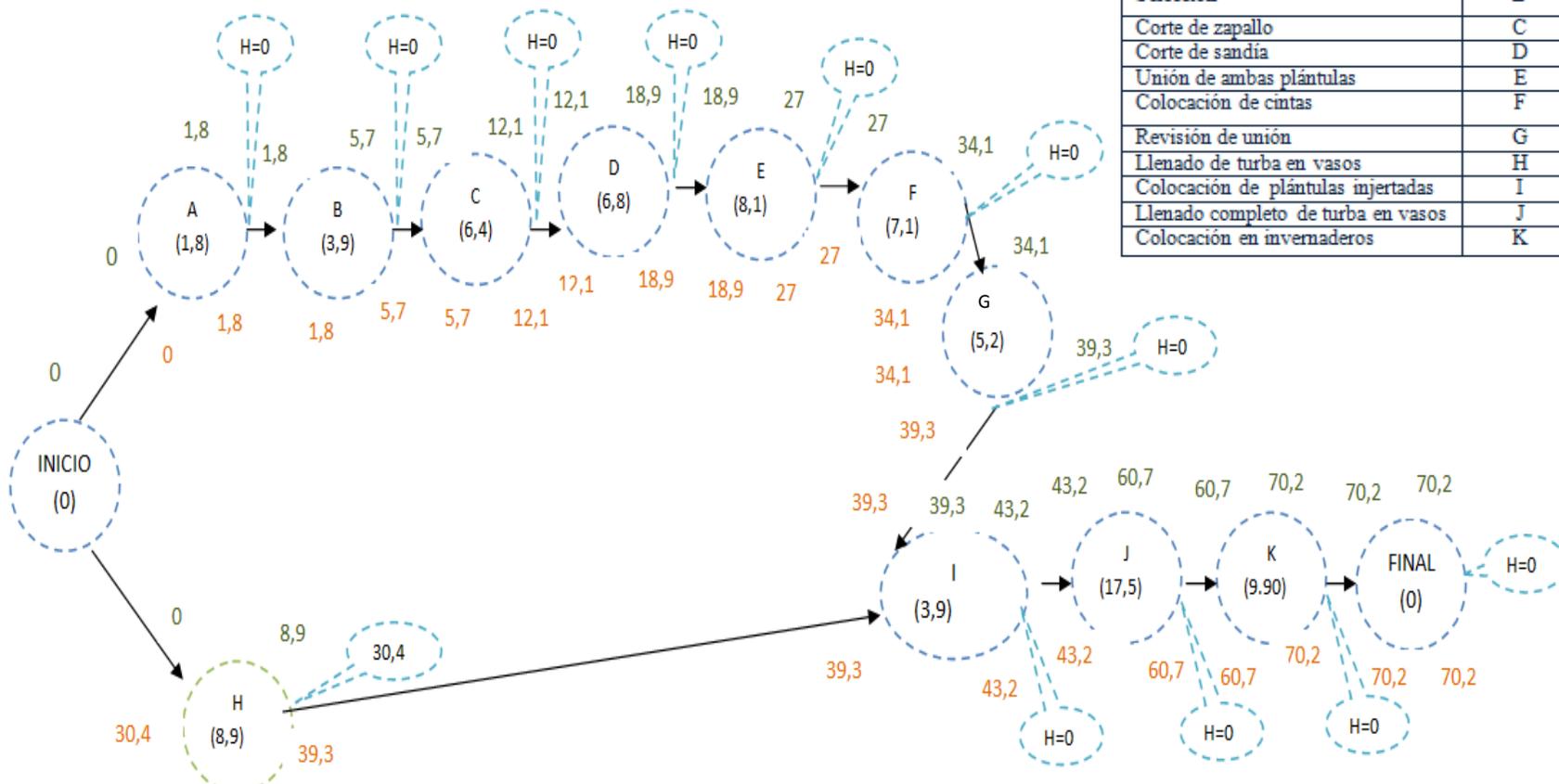
Actividades	N	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior	T	p (bilateral)
Sacar plántulas de las bandejas	21	1,8	0,44	25	1,56	1,96	18,5	< 0,0001
Selección	21	3,9	0,86	21,7	3,56	4,35	20,95	< 0,0001
Corte de sandía	21	6,8	1,4	20,5	6,17	7,45	22,28	< 0,0001
Corte de zapallo	21	6,4	1,53	23,9	5,68	7,08	19,08	< 0,0001
Unión de ambas plántulas	21	8,1	2,29	28,1	7,1	9,18	16,32	< 0,0001
Revisión de la unión	21	5,2	0,98	18,8	4,74	5,64	24,25	< 0,0001
Colocación de cintas	21	25,5	4,49	17,5	23,48	27,57	26,05	< 0,0001
Llenado de vasos 1	21	8,9	2,31	25,8	7,9	10,01	17,74	< 0,0001
Colocación de plántulas	21	3,9	0,65	16,8	3,56	4,16	27	< 0,0001
Llenado de vasos 2	21	17,5	2,68	15,3	16,26	18,69	29,93	< 0,0001
Invernadero	21	9,9	1	10,1	4,95	10,36	45,61	< 0,0001
Total de tiempo en segundos		97,9						

Cuadro 8. Proceso de injerto con pinzas: actividades, tiempo de duración, denominación y precedente de cada actividad.

Proceso de injerto con pinza			
ACTIVIDAD	Tiempo promedio en segundos	Nombre de la actividad	Precedente
Plántulas	1,8	A	-
Selección	3,9	B	A
Corte de zapallo	6,4	C	B
Corte de sandía	6,8	D	C
Unión de ambas plántulas	8,1	E	D
Colocación de pinzas	7,1	F	E
Revisión de unión	5,2	G	F
Llenado de turba en vasos	8,9	H	-
Colocación de plántulas injertadas	3,9	I	G-H
Llenado completo de turba en vasos	17,5	J	I
Colocación en invernaderos	9,9	K	J
Total	79,5		

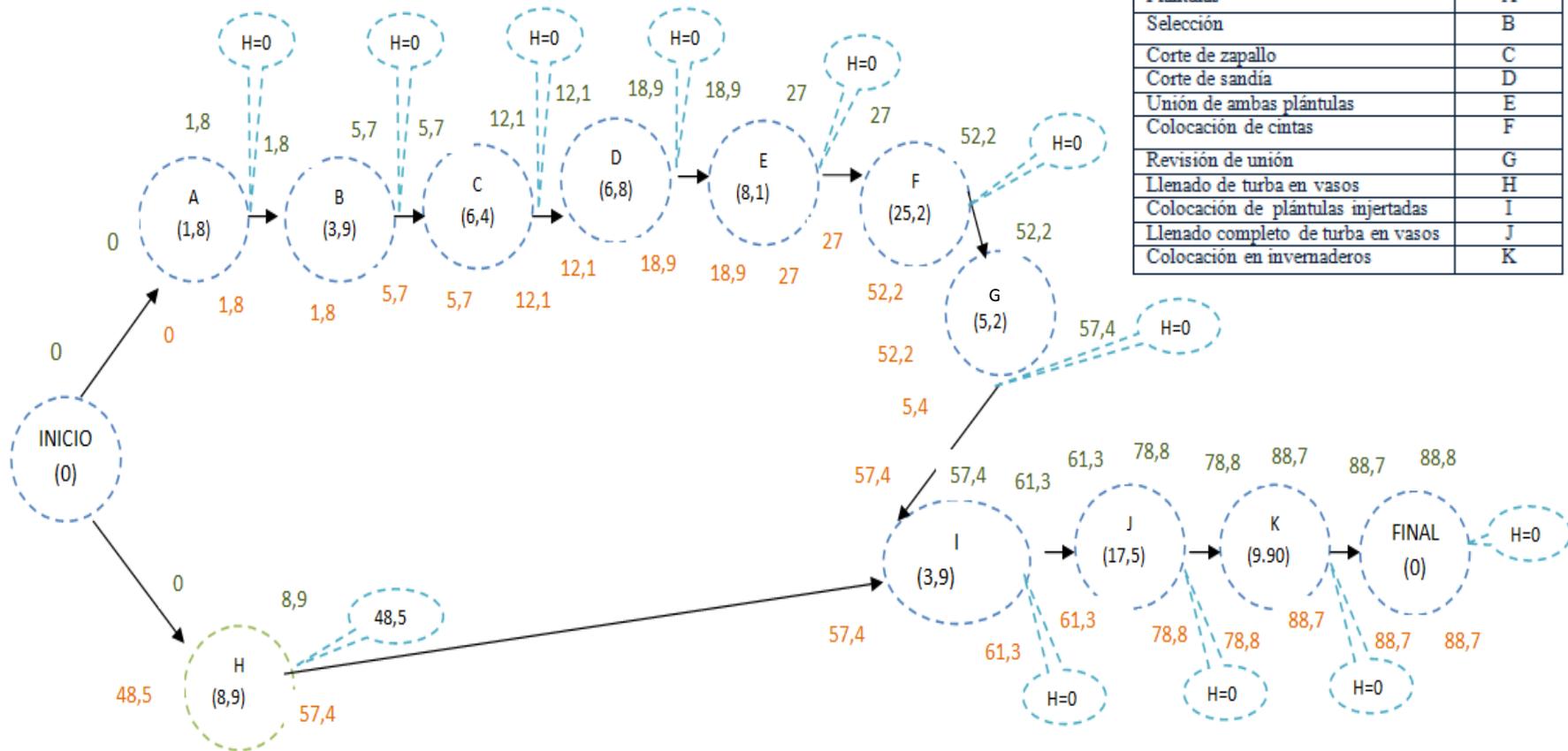
Cuadro 9. Proceso de injerto con cintas: actividades, tiempo de duración, denominación y precedente de cada actividad.

Proceso de injerto con cintas			
ACTIVIDAD	Tiempo promedio en segundos	Nombre de la actividad	Precedente
Plántulas	1,8	A	-
Selección	3,9	B	A
Corte de zapallo	6,4	C	B
Corte de sandía	6,8	D	C
Unión de ambas plántulas	8,1	E	D
Colocación de cintas	25,5	F	E
Revisión de unión	5,2	G	F
Llenado de turba en vasos	8,9	H	-
Colocación de plántulas injertadas	3,9	I	G-H
Llenado completo de turba en vasos	17,5	J	I
Colocación en invernaderos	9,9	K	J
Total	97,9		



ACTIVIDAD	
Plántulas	A
Selección	B
Corte de zapallo	C
Corte de sandía	D
Unión de ambas plántulas	E
Colocación de cintas	F
Revisión de unión	G
Llenado de turba en vasos	H
Colocación de plántulas injertadas	I
Llenado completo de turba en vasos	J
Colocación en invernaderos	K

Figura 3. Ruta crítica del proceso de injerto con pinzas, seg.



ACTIVIDAD	
Plántulas	A
Selección	B
Corte de zapallo	C
Corte de sandía	D
Unión de ambas plántulas	E
Colocación de cintas	F
Revisión de unión	G
Llenado de turba en vasos	H
Colocación de plántulas injertadas	I
Llenado completo de turba en vasos	J
Colocación en invernaderos	K

Figura 4. Ruta crítica del proceso de injerto con cintas, seg.

Cuadro 10. Tiempo promedio de actividades complementarias dentro del proceso de injerto con pinzas, seg./planta.

Actividades	N	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior	T	P (bilateral)
Selección de plántulas	15	10,9	0,92	8,463661	10,36	11,37	45,97	< 0,0001
Corte de hojas	30	5,4	0,67	12,47672	5,12	5,62	43,96	< 0,0001
Corte de tallo	30	2,9	0,71	24,48276	2,63	3,17	22,31	< 0,0001
Retirar pinzas	29	3,7	0,47	12,73713	8,93	9,4	64,29	< 0,0001
Transporte al vivero	16	11,2	0,77	6,844444	10,84	11,66	58,09	< 0,0001
Total de tiempo en segundos		34,1						

Cuadro 11. Tiempo promedio de actividades complementarias dentro del proceso de injerto con cintas, seg./planta.

Actividades	N	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior	t	P (bilateral)
Selección de plántulas	15	10,9	0,92	8,463661	10,36	11,37	45,97	< 0,0001
Corte de hojas	30	5,4	0,67	12,47672	5,12	5,62	43,96	< 0,0001
Corte de tallo	30	2,9	0,71	24,48276	2,63	3,17	22,31	< 0,0001
Retirar cintas	30	8,8	0,73	8,323831	8,93	9,4	64,29	< 0,0001
Transporte al vivero	16	11,2	0,77	6,844444	10,84	11,66	58,09	< 0,0001
Total de tiempo en segundos		39,2						

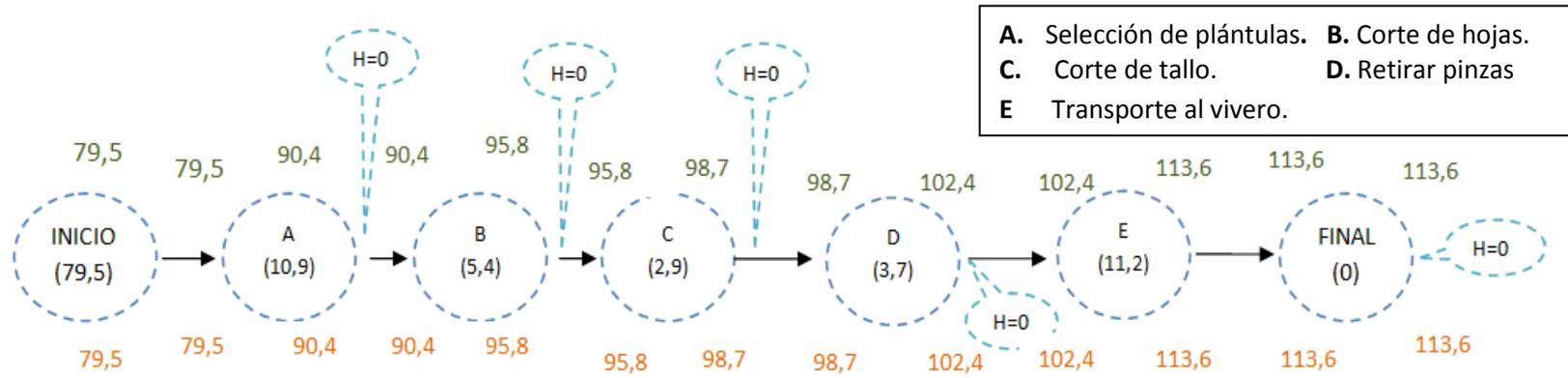


Figura 5. Ruta crítica de las actividades complementarias del injerto con pinzas, seg.

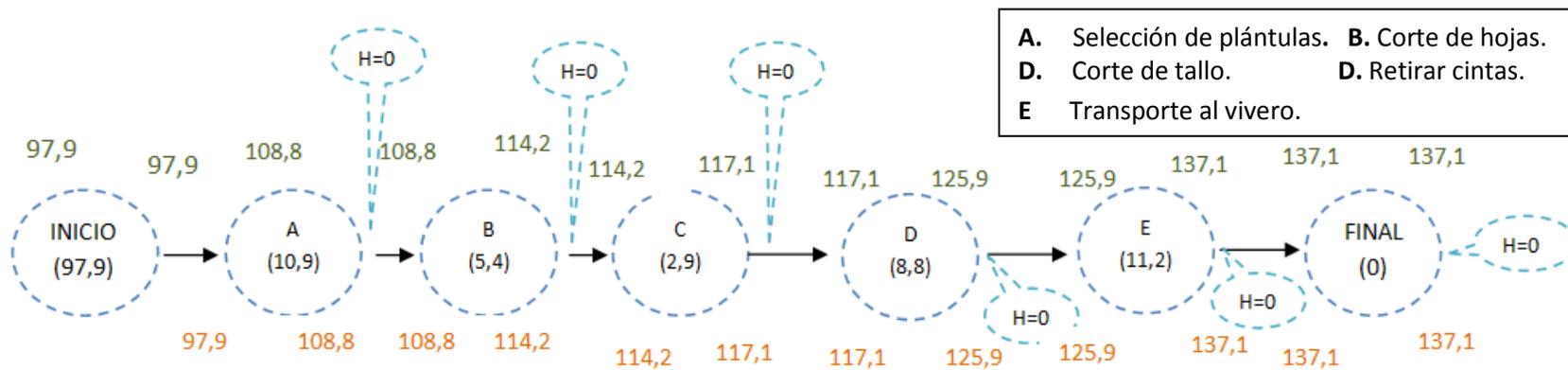


Figura 6. Ruta crítica de las actividades complementarias del injerto con cintas, seg.

Cuadro 12. Costos de elaboración de un injerto con pinzas.

Descripción	Injerto		
	Sandía/Ercole	Sandía/RS 841	Sandía/Shintoza
Sandía	\$ 0,0836	\$ 0,0836	\$ 0,0836
Calabaza	\$ 0,1061	\$ 0,0838	\$ 0,1061
Costo de injerto	\$ 0,2010	\$ 0,2010	\$ 0,2010
Valor por planta injertada	\$ 0,3907	\$ 0,3684	\$ 0,3907

En el proceso con cinta, el costo total de injertar 3 456 plantas asciende \$ 602,45 debido a los costos de la mano de obra utilizada (cuadro 13). Este proceso es más complejo porque se amarra las dos plantas y suele ocurrir que la unión de las partes cortadas no sea la adecuada, resultando el porcentaje de prendimiento menor que el de pinza. Se considera el 75% de prendimiento siendo su valor unitario de \$ 0,4221 y \$ 0,3998 dependiendo de la semilla de calabaza que se utilice (cuadro 14).

Cuadro 13. Costos del injerto con cintas (3 456 plantas).

Materiales	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Vasos	Paquetes 100 vasos	34,6	1,40	48,44
Turba	Saco	2,5	41,50	103,75
M.O.	Jornales	22	15,00	330,00
Cintas	Cajas	3456	0,0225	77,76
Gillette	5 unidades	5	0,50	2,50
Fitosanitarios		4	10,00	40,00
Total				\$ 602,45

Cuadro 14. Costos totales de una planta injertada con cintas

Descripción	Injerto		
	Sandía/Ercole	Sandía/RS 841	Sandía/Shintoza
Sandía	\$ 0,0836	\$ 0,0836	\$ 0,0836
Calabaza	\$ 0,1061	\$ 0,0838	\$ 0,1061
Costo de injerto	\$ 0,2324	\$ 0,2324	\$ 0,2324
Valor por planta injertada	\$ 0,4221	\$ 0,3998	\$ 0,4221

4.3. TRASPLANTE.

En la labor del trasplante se utilizó cuatro personas (jornales), siendo su costo \$ 60,00.

4.4. FERTIRRIEGO.

El presente trabajo consideró la dosis $N_{150} P_{80} K_{200}$ distribuida en tres etapas vegetativas como lo demuestra el cuadro 15; el fósforo fue aplicado en su totalidad al momento del trasplante y el nitrógeno y el potasio distribuido de acuerdo a las etapas vegetativas. Las fuentes de nitrógeno fueron nitrato de amonio; de fosforo, MAP y de potasio, sulfato de potasio.

Cuadro 15. Distribución de los elementos nutritivos de acuerdo a las etapas fenológicas.

Etapas fenológicas	Duración (días)	Porcentaje de distribución	
		N	K
Trasplante – inicio floración	30	45	30
Floración – inicio maduración	30	35	40
Maduración – 15 días última cosecha	30	20	30

Durante las etapas vegetativas el total de fertilizantes utilizados ascendió a 375,7 kg de HN_4NO_3 , de MAP 153,8 kg y de sulfato de potasio 400 kg (cuadro 17), equivalente a un total de 7,5, 3,1 y 8 sacos respectivamente. El cuadro 17 también indica que durante el ciclo se realizó 36 riegos con aplicación de fertilizantes y 36 riegos adicionales que permitieron cumplir las necesidades hídricas del cultivo; entonces, el costo total de fertirriego fue \$ 1 089,40 (cuadro 16).

Cuadro 16. Costo de fertilización

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
MAP	Saco 50 kg	3,1	38,80	120,30
Nitrato de amonio	Saco 50 kg	7,5	27,00	202,50
Sulfato de potasio	Saco 50 kg	8	26,00	208,00
Transporte		18,6	1,00	18,60
Mano de obra	Jornal	36	15,00	540,00
	Total			\$ 1 089,40

Cuadro 17. Fertilizantes comerciales, kg.

Etapas	Nitrógeno		Fósforo		Potasio		Fertilizantes comerciales kg/ha		
	Porcentaje principio activo	Principio activo	Porcentaje principio	Principio activo	Porcentaje principio activo	Principio activo	NH4NO3	MAP	Sulfato de potasio
	Fertirriego		100	80,00	Fertirriego		0	153,8	0,0
Semana 1	3,8	4,9	0	0,00	2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
	3,8	4,9			2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
	3,8	4,9			2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
Semana 2	3,8	4,9	0	0,00	2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
	3,8	4,9			2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
	3,8	4,9			2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
Semana 3	3,8	4,9	0	0,00	2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
	3,8	4,9			2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
	3,8	4,9			2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
Semana 4	3,8	4,9	0	0,00	2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
	3,8	4,9			2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
	3,8	4,9			2,5	5,0	14,1	0,0	10,0
Semana 5	2,9	3,8	0	0,00	3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
	2,9	3,8			3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
	2,9	3,8			3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
Semana 6	2,9	3,8	0	0,00	3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
	2,9	3,8			3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
	2,9	3,8			3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
Semana 7	2,9	3,8	0	0,00	3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
	2,9	3,8			3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
	2,9	3,8			3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
Semana 8	2,9	3,8	0	0,00	3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
	2,9	3,8			3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
	2,9	3,8			3,3	6,7	11,0	0,0	13,3
Semana 9	1,7	2,2	0	0,00	2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
	1,7	2,2			2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
	1,7	2,2			2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
Semana 10	1,7	2,2	0	0,00	2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
	1,7	2,2			2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
	1,7	2,2			2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
Semana 11	1,7	2,2	0	0,00	2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
	1,7	2,2			2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
	1,7	2,2			2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
Semana 12	1,7	2,2	0	0,00	2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
	1,7	2,2			2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
	1,7	2,2			2,5	5,0	6,3	0,0	10,0
Total Kg	100	131,5	100	80	100	200	375,7	153,8	400,0

* 135,5 es la diferencia del principio activo total menos 18,45 kilogramos que fueron aplicados en el MAP

4.5. CONTROL DE MALEZA

Por ser un cultivo muy sensible a los herbicidas, todo el control de malezas fue manual; se realizó 5 veces durante toda la producción con un total de 15 jornales que da como resultado un costo total de \$ 225,00.

4.6. MANEJO FITOSANITARIO

Durante la producción de sandía se realizaron 8 aplicaciones de insumos agrícolas en soluciones de 200 litros, cada una como lo demuestra el cuadro 18, con un costo que asciende a \$ 756,20 (cuadro 19).

4.7. COSECHA.

Para la cosecha de sandía se utilizó un cosechador, que tiene un salario distinto al jornal común; se tomó en cuenta el transporte interno y las personas dedicadas a pesar y seleccionar los frutos durante las 6 cosechas de la sandía injertada; el costo total ascendió a \$ 1 110,00, en el cuadro 20 se demuestran el valor y el número de jornales utilizados en cada cosecha.

Se cosechó un total de 5 962 sandías comerciales de varias categorías; que equivalen 42 232,10 kg; la sandía injertada tuvo un 73 % entre las categorías 6 a 2, que dio como resultado un ingreso de \$ 11 500,60 (cuadro 21)

Cuadro 18. Aplicaciones de fungicidas e insecticidas en la producción.

Fecha	Número de aplicaciones 200 litros	Insecticidas y fungicidas	Plagas y enfermedades	Dosis en 200 litros de agua
30 de noviembre	1	Fixer Plus		150 cc
		Amistar y Bravo	<i>Pseudopronospora cubensis</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i>	100 g y 500 cc
		Acetalaq	<i>Frankliniella sp.</i> Y <i>Trips Sp.</i> <i>Bemisia tabaco</i>	150 g
		Evergreen	<i>Bemisia tabaco</i>	400 cc
2 de diciembre	1	Fixer Plus	<i>Alternaria sp.</i>	150 cc
		Amistar	<i>Erisiphe chichoracearum</i>	500 g
		Bravo	<i>Collectotrichum lagenarium</i>	500 cc
		Acetalaq	<i>Frankliniella sp.</i> Y <i>Trips Sp.</i>	150 g
		Evergreen	<i>Bemisia tabaco</i>	400 cc
7 de diciembre	1	Fixer Plus		150 cc
		Acroplant	<i>Alternaria sp.</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i>	500 g
		Acetalaq	<i>Prodiplosis</i>	150 g
		Evergreen	<i>Bemisia tabaco</i>	400 cc
17 de diciembre	2	Fixer Plus		150 cc
		Acetalaq	<i>Trips Sp.</i>	150 g
		Atabron	<i>Diaphania</i>	200 cc
		Bravo	<i>Collectotrichum lagenarium</i>	500 cc
		Nimrod	<i>Erisiphe chichoracearum</i>	200 cc
27 de diciembre	2	Fixer Plus		150 cc
		Dipel	<i>Diaphania</i>	500 g
		Star	<i>Alternaria sp.</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i>	500 g
31 de diciembre	2	Fixer Plus		150 cc
		Cymoxanil	<i>Collectotrichum lagenarium</i> <i>Alternaria sp.</i>	500 g
		Regent	<i>Diaphania</i>	125 cc
4 de enero	2	Fixer plus		150 cc
		Nimrod	<i>Erisiphe chichoracearum</i>	250 cc
		Bravo	<i>Collectotrichum lagenarium</i>	500 cc
		Karate		200 cc
		Agral		30 cc
17 de enero	2	Fixer Plus		150 cc
		Cymoxanil	<i>Collectotrichum lagenarium</i> <i>Alternaria sp.</i>	500 g
		Actara	<i>Prodiplosis</i>	100 g
		Karate	<i>Trips Sp.</i> <i>Diaphania</i>	250 cc

Cuadro 19. Costo de los tratamientos fitosanitarios

Insumo	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Acetalaq	100 g	7,5	6,00	45,00
Actara	100 g	2	25,80	51,60
Agral	Litro	0,06	14,50	0,90
Acroplant	750 g	1	15,60	15,60
Amistar	Litro	1	114,45	114,50
Atabron	Litro	0,4	44,19	17,70
Bravo	Litro	3	15,70	47,10
Cymoxanil	500 g	4	6,25	25,00
Dipel	Litro	1	19,80	19,80
Evergreen	Litro	1,2	19,00	22,80
Fixer pluss	Litro	1,95	12,10	23,60
Karate	Litro	0,9	44,00	39,60
Nimrod	Litro	0,9	47,30	42,60
Regent	Litro	0,25	105,00	26,30
Star	500 g	2	19,65	39,30
Aplicación fitosanitarios	Jornal	15	15,00	225,00
Total				\$ 756,20

Cuadro 20. Costo de la cosecha.

Actividades	Unidad	Cosecha 1	Cosecha 2	Cosecha 3	Cosecha 4	Cosecha 5	Cosecha 6	Costo unitario	Costo total
		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Cosechador ¹	Unidad	25	30	40	40	30	25		190,00
Mano de obra	Jornal	3	5	8	7	5	5	15,00	495,00
Transporte interno	Viaje	5	8	12	10	8	9	5,00	260,00
Selección y pesado	Jornal	0	2	3	2	2	2	15,00	165,00
Total									\$ 1 110,00

¹ Su costo depende de la cantidad de sandías cosechadas

² La mano de obra utilizada en el transporte manual hasta la guardarraya, donde lo recoge el vehículo.

Cuadro 21. Total de kilogramos e ingresos de la venta de sandía injertada.

Peso libra	Categoría	Cosechas/Números de frutos						Frutos	Kilogramos	Porcentaje %	Precio unitario	Total
		1	2	3	4	5	6					
3,5 - 5,5	10	0	0	0	0	0	0		0			
5,5 - 7	9	13	0	0	0	0	67	80	227,3	1,3	0,30	24,00
7 - 9	8	55	0	0	49	34	143	281	1 023,0	4,7	0,60	168,80
9 - 11	7	112	54	77	78	66	197	584	2 654,5	9,8	0,90	525,60
11 - 13	6	103	81	151	164	88	206	793	4 327,3	13,3	1,30	1 031,30
13 - 15	5	100	187	263	167	111	178	1 005	6 397,6	16,9	1,70	1 709,10
15 - 17	4	67	228	293	191	113	125	1 016	7 389,1	17,0	2,00	2 032,00
17 - 19	3	52	259	251	170	99	67	897	7 341,8	15,1	2,40	2 153,60
19 - 21	2	15	217	185	131	54	36	638	5 800,0	10,7	2,70	1 722,60
21 - 23	1	6	208	82	22	43	29	389	3 893,3	6,5	3,00	1 168,00
23 - 25	0	0	98	35	0	12	0	145	1 585,5	2,4	3,30	479,60
25 - 27	00	0	60	12	0	13	11	96	1 134,5	1,6	3,60	345,60
27 - 29	000	0	36	0	0	0	0	36	458,2	0,6	3,90	140,40
Total								5962	42 232,1	100		\$ 11 500,60

4.8. INDICADORES FINANCIEROS FLUJO DE EFECTIVO, TIR, VAN Y B/C.

Para determinar los indicadores financieros se analizó todos los costos directos e indirectos dentro del proceso de producción de sandía injertada con pinzas. La inversión fija tiene un costo de \$ 3 393,00 (cuadro 22) en el cual figuran los equipos y herramientas utilizadas durante el ciclo productivo; en el cuadro 23 constan los insumos, mano de obra y costos indirectos presentes en la producción que significaron \$ 4 888,33; teniendo una inversión total de \$ 8 769,66 (cuadro 24).

Los equipos y herramientas usadas tienen una depreciación de 5 años, con una depreciación anual equivalente a \$ 638,60 (cuadro 25).

Para la producción se gestionó préstamos para la inversión fija y para el capital de trabajo que tiene servicio de deuda diferente como lo refleja los cuadros 26, 27, 28 y 29.

Cuadro 22. Inversión fija en la producción de sandía injertada en la comuna Sinchal, dólares.

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Tangible				3193,00
<u>Equipos agrícolas</u>				2528,00
Bombas para fumigar	Unidad	1	80,00	80,00
Bomba motor	Unidad	1	700,00	700,00
Sistema de riego	Unidad	1	1 500,00	1500,00
Bandejas de germinación	Unidad	72	3,25	234,00
Regadera	Unidad	1	14,00	14,00
<u>Herramientas</u>				135,00
Azadones	Unidad	3	15,00	45,00
Machetes	Unidad	2	15,00	30,00
Pesas	Unidad	2	30,00	60,00
<u>Instalaciones</u>				530,00
Vivero	Unidad	1	530,00	530,00
Intangible				688,33
Gastos de Organización		1	200,00	200,00
Gastos administrativos		1	488,33	488,33
Total				\$ 3 881,33

Cuadro 23. Inversión en capital de trabajo en la producción de sandía injertada en la comuna Sinchal, dólares.

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Insumos				2 578,33
Plantas injertadas		4116	0,3684	1 516,33
MAP	Kilogramos	3,1	38,80	120,28
Nitrato de amonio	Kilogramos	7,5	27,00	202,50
Sulfato de potasio	Kilogramos	8	26,00	208,00
Acetalaq	100 g	7,5	6,00	45,00
Actara	100 g	2	25,80	51,60
Agral	Litro	0,06	14,50	0,87
Acropland	750 g	1	15,60	15,60
Amistar	Litro	1	114,45	114,45
Atabron	Litro	0,4	44,19	17,67
Bravo	Litro	3	15,70	47,10
Cymoxanil	500 g	4	6,25	25,00
Dipel	Litro	1	19,80	19,80
Evergreen	Litro	1,2	19,00	22,80
Fixer plus	Litro	1,95	12,10	23,59
Karate	Litro	0,9	44,00	39,60
Nimrod	Litro	0,9	47,30	42,57
Regent	Litro	0,25	105,00	26,25
Star	500 g	2	19,65	39,30
Mano de obra				1 900,00
Eliminación de malezas	Jornal	15	15,00	225,00
Trasplante	Jornal	4	15,00	60,00
Fertirriego	Jornal	36	15,00	540,00
Fitosanitarios	Jornal	15	15,00	225,00
Corte	Jornal	1	190,00	190,00
Cosecha	Jornal	33	15,00	495,00
Pesado y Selección	Jornal	11	15,00	165,00
Costos indirectos				410,00
Arado y rastra	Horas	4	30,00	120,00
Combustible	Galón	3	10,00	30,00
Transporte	Viaje	1	260,00	260,00
Total				\$ 4 888,33

Cuadro 24. Inversión total en la producción de sandía injertada en la comuna Sinchal, dólares.

	Costo parcial	Costo total
Inversión fija		\$ 3 881,33
Equipos agrícolas	2528,00	
Herramientas	135,00	
Instalaciones	530,00	
Gastos de Organización	688,33	
		\$ 4 888,33
Inversión de capital de trabajo		
Insumos	2578,32	
Mano de obra	1900,00	
Costos indirectos variables	410,00	
Inversión total		\$ 8 769,66

Cuadro 25. Cuadro de depreciación de bienes, dólares.

Descripción	Valor	Años				
		1	2	3	4	5
Tangible						
<u>Equipos agrícolas</u>						
Bombas para fumigar	80,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Bombas motor	700,00	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
Sistema de riego	1 500,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Bandejas Germinadoras	234,00	46,80	46,80	46,80	46,80	46,80
Regadera	14,00	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
<u>Herramientas</u>						
Azadones	45,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Machetes	30,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Pesas	60,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
<u>Instalaciones</u>						
Vivero	530,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00
Total depreciación anual		\$ 638,60	\$ 638,60	\$ 638,60	\$ 638,60	\$ 638,60

Cuadro 26. Amortización de préstamo 1

Años	Cuota	Interés	Abono capital	Saldo
				\$ 4 888,33
1	\$ -2 741,23	391,07	\$ -2 350,16	\$ 2 538,17
2	\$ -2 741,23	203,05	\$ -2 538,17	\$ 0,00

Cuadro 27. Amortización de préstamo 2

Años	Cuota	Interés	Abono capital	Saldo
				\$ 4 888,33
1	\$ -2 741,23	391,07	\$ -2 350,16	\$ 2 538,17
2	\$ -2 741,23	203,05	\$ -2 538,17	\$ 0,00

Cuadro 28. Amortización de préstamo 3

Años	Cuota	Interés	Abono capital	Saldo
				\$ 2 444,17
1	\$ -2 639,70	\$ 195,53	\$ -2 444,17	0,00

Cuadro 29. Amortización de préstamo 4.

Años	Cuota	Interés	Abono capital	Saldo
				\$ 3 881,33
1	\$ -972,10	\$ 310,51	\$ -661,60	\$ 3 219,73
2	\$ -972,10	\$ 257,58	\$ -714,53	\$ 2 505,21
3	\$ -972,10	\$ 200,42	\$ -771,69	\$ 1 733,52
4	\$ -972,10	\$ 138,68	\$ -833,42	\$ 900,10
5	\$ -972,10	\$ 72,01	\$ -900,10	\$ 0,00

El flujo de efectivo (cuadro 31) refleja los costos de producción fijos y variables dentro del ciclo productivo de sandía injertada con pinzas sobre patrones de calabaza (RS – 841); al segundo año existe una utilidad de \$ 2 126,59, con una TIR equivalente a 21 % y VAN de \$ 10 930,43 y una relación beneficio – costo de \$ 1,76; esto significa que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de \$ 0,76 (cuadro 30).

Cuadro 30. Ingresos y egresos totales actualizados, relación beneficio/costo del proyecto.

	1	2	3	4	5	VAN
Ingresos	\$ 11 500,60	\$ 11 500,60	\$ 11 500,60	\$ 11 500,60	\$ 11 500,60	\$ 41 457,09
Egresos	\$ 6 757,34	\$ 6 509,06	\$ 6 647,25	\$ 6 390,16	\$ 6 323,30	\$ 23 602,78
B/C	\$ 1,70	\$ 1,77	\$ 1,73	\$ 1,80	\$ 1,82	\$ 1,76

Cuadro 31. Flujo de efectivo e indicadores financieros en la producción de sandía injertada en la comuna Sinchal.

	0	1	2	3	4	5
Ventas		11 500,60	11 500,60	11 500,60	11 500,60	11 500,60
Ingresos por venta		11 500,60	11 500,60	11 500,60	11 500,60	11 500,60
Otros ingresos						
Préstamo 2				4 888,33		
Préstamo 3						2 444,17
Total ingresos		11 500,60	11 500,60	16 388,93	11 500,60	13 944,77
COSTOS						
Costos directos de producción		4 478,33	4 478,33	4 478,33	4 478,33	4 478,33
Costos indirectos		410,00	410,00	410,00	410,00	410,00
Utilidad bruta		6 612,27	6 612,27	11 500,60	6 612,27	9 056,44
GASTOS						
Gastos administrativos		488,83	488,83	488,83	488,83	488,83
Depreciación		638,60	638,60	638,60	638,60	638,60
Amortización sobre gastos de constitución		40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Total gastos operacionales		1 167,43	1 167,43	1 167,43	1 167,43	1 167,43
Utilidad operacional		5 444,84	5 444,84	10 333,17	5 444,84	7 889,01
Gastos financieros						
Préstamo 1		2 350,16	2 538,17			
Interés préstamo 1		391,07	203,05			
Préstamo 2				2 350,16	2 538,17	
Interés préstamo 2				391,07	203,05	
Préstamo 3						2 444,17
Interés préstamo 3						195,53
Préstamo 4		661,60	714,53	771,69	833,42	900,10
Interés préstamo 4		310,51	257,58	200,42	138,68	72,01
Total gastos financieros		3 713,34	3 713,33	3 713,34	3 713,32	3 611,81
Utilidad antes de la participación de trabajadores		1 731,50	1 731,51	6 619,83	1 731,52	4 277,20
Participación de los trabajadores 15%		259,73	259,73	992,97	259,73	641,58
Utilidad antes del impuesto		1 471,78	1 471,78	5 626,86	1 471,79	3 635,62
Impuesto 22%		323,79	323,79	1 237,91	323,79	799,84
Utilidad neta		1 147,98	1 147,99	4 388,95	1 148,00	2 835,78
Depreciación		938,60	938,60	938,60	938,60	938,60
Amortización		40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Inversión de capital		-4 888,33				
Inversión fija		-3 881,33				
Flujo de efectivo		\$ -8 769,66	\$ 2 126,58	\$ 2 126,59	\$ 5 367,55	\$ 2 126,60
TIR						21%
VAN						\$ 10 930,43

5. INVERSIÓN DE SANDÍA CONVENCIONAL.

La producción de sandía convencional tiene, entre sus costos, varios que son los mismos que en la sandía injertada: el semillero (cuadro 3), el trasplante que ascendió a \$ 60,00 el control de maleza a \$ 225,00 y 36 aplicaciones de fertirriego equivalentes a \$ 1 089,40 (cuadro 16).

El costo del tratamiento fitosanitario es más elevado debido al uso de otros productos agrícolas y el mayor número de aplicaciones, ascendiendo a \$ 1 072,20 (cuadro 32 y 33). La cosecha de sandía tiene un costo de \$ 944 (cuadro 34) con un ingreso por ventas de \$ 5 175,27 (cuadro 35).

Cuadro 32. Costo de tratamiento fitosanitario.

Insumo	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Acetalaq	100 g	7,5	6,00	45,00
Actara	100 g	2	25,80	51,60
Agral	Litro	0,06	14,50	0,90
Acroplant	750 g	1	15,60	15,60
Amistar	Litro	1	114,45	114,50
Atabron	Litro	0,4	44,19	17,70
Bravo	Litro	3	15,70	47,10
Cymoxanil	500 g	4	6,25	25,00
Dipel	Litro	1	19,80	19,80
Evergreen	Litro	1,2	19,00	22,80
Fixer pluss	Litro	1,95	12,10	23,60
Karate	Litro	0,9	44,00	39,60
Nimrod	Litro	0,9	47,30	42,60
Nakar	Litro	6	30,00	180,00
Regent	Litro	0,25	105,00	26,30
Star	500 g	2	19,65	39,30
Vitavax	Kilogramo	4	34,00	136,00
Aplicación fitosanitarios	Jornal	15	15,00	225,00
Total				\$ 1 072,20

Cuadro 33. Aplicaciones de fungicidas e insecticidas en la producción.

Fecha	Número de aplicaciones 200 litros	Insecticidas y fungicidas	Plagas y enfermedades	Dosis en 200 litros de agua
18 de noviembre	2	Nakar	<i>Meloidogyne sp.</i>	3 litros
	4	Vitavax	<i>Fusarium Sp.</i>	1 kg
30 de noviembre	1	Fixer Plus		150 cc
		Amistar y Bravo	<i>Pseudopronospora cubensis</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i>	100 g y 500 cc
		Acetalaq	<i>Frankliniella sp. Y Trips Sp.</i> <i>Bemisia tabaco</i>	150 g
		Evergreen	<i>Bemisia tabaco</i>	400 cc
2 de diciembre	1	Fixer Plus Amistar Bravo Acetalaq Evergreen	<i>Alternaria sp.</i> <i>Erisiphe chichoracearum</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i> <i>Frankliniella sp. Y Trips Sp.</i> <i>Bemisia tabaco</i>	150 cc 500 g 500 cc 150 g 400 cc
7 de diciembre	1	Fixer Plus Acroplant Acetalaq Evergreen	<i>Alternaria sp.</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i> <i>Prodiplosis</i> <i>Bemisia tabaco</i>	150 cc 500 g 150 g 400 cc
17 de diciembre	2	Fixer Plus Acetalaq Atabron Bravo Nimrod	<i>Trips Sp.</i> <i>Diaphania</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i> <i>Erisiphe chichoracearum</i>	150 cc 150 g 200 cc 500 cc 200 cc
27 de diciembre	2	Fixer Plus Dipel Star	<i>Diaphania</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i>	150 cc 500 g 500 g
31 de diciembre	2	Fixer Plus Cymoxanil Regent	<i>Collectotrichum lagenarium</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Diaphania</i>	150 cc 500 g 125 cc
4 de enero	2	Fixer plus Nimrod Bravo Karate Agral	<i>Erisiphe chichoracearum</i> <i>Collectotrichum lagenarium</i>	150 cc 250 cc 500 cc 200 cc 30 cc
17 de enero	2	Fixer Plus Cymoxanil Actara Karate	<i>Collectotrichum lagenarium</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Prodiplosis</i> <i>Trips Sp.</i> <i>Diaphania</i>	150 cc 500 g 100 g 250 cc

Cuadro 34. Costo de la cosecha de sandía tradicional.

Actividades	Unidad	Cosecha 1	Cosecha 2	Cosecha 3	Cosecha 4	Cosecha 5	Cosecha 6	Costo unitario	Costo total
		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Cosechador ¹	Unidad	15	18	24	24	18	15		114,00
Mano de obra	Jornal	2	3	5	4	3	3	15,00	435,00
Transporte interno	Viaje	3	5	7	6	5	5	5,00	170,00
Selección y pesado	Jornal	0	1	2	1	1	1	15,00	225,00
Total									\$ 944,00

¹ Su costo depende de la cantidad de sandías cosechadas

² La mano de obra utilizada en el transporte manual hasta la guardarraya, donde lo recoge el vehículo.

Cuadro 35. Total de kilogramos e ingresos por la venta de sandía tradicional.

Peso libra	Categoría	Cosechas/Números de frutos						Frutos	Kilogramos	Porcentaje %	Precio unitario	Total
		1	2	3	4	5	6					
3,5 - 5,5	10	0	0	0	0	0	0		0			
5,5 - 7	9	6	0	0	0	0	30	36	102,3	1,3	0,30	10,80
7 - 9	8	25	0	0	22	15	65	127	460,4	4,7	0,60	75,96
9 - 11	7	50	24	35	35	30	89	263	1 194,5	9,8	0,90	236,52
11 - 13	6	47	37	68	74	40	93	357	1 947,3	13,3	1,30	464,10
13 - 15	5	45	84	118	75	50	80	452	2 878,9	16,9	1,70	769,08
15 - 17	4	30	103	132	86	51	56	457	3 325,1	17,0	2,00	914,40
17 - 19	3	23	116	113	77	44	30	404	3 303,8	15,1	2,40	969,12
19 - 21	2	7	98	83	59	24	16	287	2 610,0	10,7	2,70	775,17
21 - 23	1	3	94	37	10	19	13	175	1 752,0	6,5	3,00	525,60
23 - 25	0	0	44	16	0	5	0	65	713,5	2,4	3,30	215,82
25 - 27	00	0	27	5	0	6	5	43	510,5	1,6	3,60	155,52
27 - 29	000	0	16	0	0	0	0	16	206,2	0,6	3,90	63,18
Total								2 683	19 004,5	100		\$ 5 175,27

La sandía tradicional se diferencia de la sandía injertada por el mayor costo en el control fitosanitarios, aunque el valor de la cosecha es menor debido a una menor producción de frutos.

La sandía injertada es más costosa debido al proceso de injerto y al semillero de los patrones, pero su costo al final no es muy significativo si se lo relaciona con una mayor producción, que da como resultado un mayor ingreso por ventas como se demuestra en el cuadro 36.

Cuadro 36. Diferencias de costos entre sandía injertada y tradicional

Actividades	Sandía	Sandía injertada	Diferencia
Semillero	289,90	289,90	0,00
Semillero de calabaza		289,90	289,90
Injerto		557,66	557,66
Trasplante	60,00	60,00	0,00
Control de maleza	225,00	225,00	0,00
Fertirriego	1 089,40	1 089,40	0,00
Control fitosanitario	1 072,20	756,20	316,00
Cosecha	659,00	1 110,00	451,00
Ventas	\$ 5 175,27	\$ 11 500,60	\$ 5 750,33

5.1. INDICADORES FINANCIEROS EN SANDÍA CONVENCIONAL TIR, VAN Y B/C

Para determinar los indicadores financieros dentro de la producción de sandía tradicional en la comuna Sinchal, se estudió la inversión fija (cuadro 37) que dio como resultado una inversión de \$ 3 627,30 y la inversión del capital de trabajo (cuadro 39) igual a \$ 3 513,09; lo que ascendió a una inversión total durante el ciclo productivo de \$ 7 140,39 (cuadro 40). Los equipos utilizados tienen una depreciación anual de a \$ 615,20 (cuadro 38); la amortización de los préstamos están detalladas en los cuadros 41, 42, 43 y 44.

Lo anterior conlleva a una TIR de - 0, un VAN de \$ - 4 198,90 y una relación B/C de 0,99 para la producción de sandía convencional; es decir, que por cada dólar invertido existió una pérdida de \$ 0,01; con estos indicadores se determinó que la producción de sandía tradicional ya no es rentable (cuadro 45 y 46).

Cuadro 37. Inversión fija en la producción de sandía tradicional en la comuna Sinchal, dólares.

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Tangible				
<u>Equipos agrícolas</u>				2 411,00
Bombas para fumigar	Unidad	1	80,00	80,00
Bomba motor	Unidad	1	700,00	700,00
Sistema de riego	Unidad	1	1 500,00	1 500,00
Bandejas Germinadoras	Unidad	36	3,25	117,00
Regadera	Unidad	1	14,00	14,00
<u>Herramientas</u>				135,00
Azadones	Unidad	3	15,00	45,00
Machetes	Unidad	2	15,00	30,00
Pesas	Unidad	2	30,00	60,00
<u>Instalaciones</u>				530,00
Vivero	Unidad	1	530,00	530,00
Intangible				551,30
Gastos de Organización		1	200,00	200,00
Gastos administrativos		1	351,30	351,30
Total				3 627,30

Cuadro 38. Depreciación de bienes, dólares.

Valor	Años					
	1	2	3	4	5	
Tangible						
<u>Equipos agrícolas</u>						
Bombas para fumigar	80,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Bombas motor	700,00	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
Sistema de riego	1 500,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Bandejas Germinadoras	117,00	23,40	23,40	23,40	23,40	23,40
Regadera	14,00	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
<u>Herramientas</u>						
Azadones	45,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Machetes	30,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Pesas	60,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
<u>Instalaciones</u>						
Vivero	530,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00
Total depreciación	\$ 615,20	\$ 615,20	\$ 615,20	\$ 615,20	\$ 615,20	\$ 615,20

Cuadro 39. Inversión de capital de trabajo en sandía tradicional, dólares.

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Insumos				1 654,09
Semillas de sandía		4116	0,0836	344,09
MAP	Kilogramos	3,1	38,80	120,28
Nakar	Litro	4	30,00	120,00
Nitrato de amonio	Kilogramos	7,5	27,00	202,50
Sulfato de potasio	Kilogramos	8	26,00	208,00
Acetalaq	100 g	7,5	6,00	45,00
Actara	100 g	2	25,80	51,60
Agral	Litro	0,06	14,50	0,87
Acroplant	750 g	1	15,60	15,60
Amistar	Litro	1	114,45	114,45
Atabron	Litro	0,4	44,19	17,67
Bravo	Litro	3	15,70	47,10
Cymoxanil	500 g	4	6,25	25,00
Dipel	Litro	1	19,80	19,80
Evergreen	Litro	1,2	19,00	22,80
Fixer plus	Litro	1,95	12,10	23,59
Karate	Litro	0,9	44,00	39,60
Nimrod	Litro	0,9	47,30	42,57
Regent	Litro	0,25	105,00	26,25
Star	500 g	2	19,65	39,30
Vitavax	Kilogramos	4	32,00	128,00
Mano de obra				1 554,00
Eliminación de malezas	Jornal	15	15,00	225,00
Trasplante	Jornal	4	15,00	60,00
Fertirriego	Jornal	36	15,00	540,00
Fitosanitarios	Jornal	15	15,00	225,00
Corte	Jornal	1	114,00	114,00
Cosecha	Jornal	20	15,00	300,00
Pesado y Selección	Jornal	6	15,00	90,00
Costos indirectos				305,00
Arado y rastra	Horas	4	30,00	120,00
Combustible	Galón	3	10,00	30,00
Transporte	Viaje	1	155,00	155,00
Total				\$ 3 513,09

Cuadro 40. Inversión total en la sandía tradicional, dólares.

	Costo parcial	Costo total
Inversión fija		3 627,30
Equipos agrícolas	2 411,00	
Herramientas	135,00	
Instalaciones	530,00	
Gastos de Organización	551,30	
		3 513,09
Inversión de capital de trabajo		
Insumos	1 654,09	
Mano de obra	1554,00	
Costos indirectos variables	305,00	
Inversión total		\$ 7 140,39

Cuadro 41. Amortización de préstamo 1.

Años	Cuota	Interés	Abono capital	Saldo
				\$ 3 513,09
1	\$ -1 970,03	281 05	\$ -1 688,99	\$ 1 824,10
2	\$ -1 970,03	145 93	\$ -1 824,10	\$ 0,00

Cuadro 42. Amortización de préstamo 2.

Años	Cuota	Interés	Abono capital	Saldo
				\$ 3 513,09
1	\$ -1 970,03	281,05	\$ -1 688,99	\$ 1 824,10
2	\$ -1 970,03	145,93	\$ -1 824,10	0,00

Cuadro 43. Amortización de préstamo 3.

Años	Cuota	Interés	Abono capital	Saldo
				\$ 1 576,55
1	\$ -1 702,67	126,12	\$ -1 576,55	0,00

Cuadro 44. Amortización de préstamo 4.

Años	Cuota	Interés	Abono capital	Saldo
				\$ 3627,3
1	\$ -908,48	\$ 290,18	\$ -618,30	\$ 3 009,00
2	\$ -908,48	\$ 240,72	\$ -667,76	\$ 2 341,24
3	\$ -908,48	\$ 187,30	\$ -721,18	\$ 1 620,06
4	\$ -908,48	\$ 129,60	\$ -778,88	\$ 841,19
5	\$ -908,48	\$ 67,29	\$ -841,19	\$ 0,00

Cuadro 45. Ingresos y egresos actualizados, relación beneficio costo de la producción de sandía convencional.

	1	2	3	4	5	VAN
Ingresos	\$ 5 175,27	\$ 5 175,27	\$ 5 175,27	\$ 5 175,27	\$ 5 175,27	\$ 18 655,69
Egresos	\$ 5 390,82	\$ 5 206,24	\$ 5 287,94	\$ 5 095,12	\$ 5 013,00	\$ 18 810,02
B/C	\$ 0,96	\$ 0,99	\$ 0,98	\$ 1,01	\$ 1,03	\$ 0,99

Cuadro 46. Flujo de efectivo de la producción de sandía tradicional.

	0	1	2	3	4	5
Ventas		5 175,27	5 175,27	5 175,27	5 175,27	5 175,27
Ingresos por venta		5 175,27	5 175,27	5 175,27	5 175,27	5 175,27
Otros Ingresos						
Préstamo 2				3 513,09		
Préstamo 3						1 576,55
Total de Ingresos		5 175,27	5 175,27	8 688,36	5 175,27	6 751,82
COSTOS						
Costos directos de producción		3 208,09	3 208,09	3 208,09	3 208,09	3 208,09
Costos indirectos		305,00	305,00	305,00	305,00	305,00
Utilidad bruta		1 662,18	1 662,18	5 175,27	1 662,18	3 238,73
GASTOS						
Gastos administrativos		351,30	351,30	351,30	351,30	351,30
Depreciación		915,20	915,20	915,20	915,20	915,20
Amortización sobre gastos de constitución		40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Total gastos operacionales		1 306,50	1 306,50	1 306,50	1 306,50	1 306,50
Utilidad operacional		355,68	355,68	355,68	355,68	1 932,23
Gastos financieros						
Préstamo 1		1 688,99	1 824,10			
Interés préstamo 1		281,05	145,93			
Préstamo 2				1 688,99	1 824,10	
Interés préstamo 2				281,05	145,93	
Préstamo 3						1 576,55
Interés préstamo 3						126,12
Préstamo 4		618,30	667,76	721,18	778,88	841,19
Interés préstamo 4		290,18	240,72	187,30	129,60	67,29
Total gastos financieros		2 878,52	2 878,51	2 878,52	2 878,51	2 611,15
Utilidad antes de la participación de trabajadores		-2 522,84	-2 522,83	-2 522,84	-2 522,83	-678,92
Participación de los trabajadores 15%		-378,43	-378,42	-378,43	-378,42	-101,84
Utilidad antes del impuesto		-2 144,41	-2 144,41	-2 144,41	-2 144,41	-577,08
Impuesto 22%		-471,77	-471,77	-471,77	-471,77	-126,96
Utilidad neta		-2 616,19	-2 616,17	-2 616,19	-2 616,17	-704,04
Depreciación		915,20	915,20	915,20	915,20	915,20
Amortización		40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Inversión de capital de trabajo		-3 513,09				
Inversión fija		-3627,3				
Flujo de efectivo		\$ -7 140,39	\$ -1 660,99	\$ -1 660,97	\$ -1 660,99	\$ -1 660,97
TIR		-----				
VAN		\$ -4.198,90				

6. PLAN DE MARKETING DE SANDÍA INJERTADA

Las plántulas injertadas tienen un costo variable unitario de \$ 0,3684 (cuadro 48) y un costo fijo total de \$ 1 112,83 (cuadro 47).

Las plántulas tienen un precio de venta igual a \$ 0,7986; y se necesita realizar una venta de 2 588 plántulas injertadas para cubrir los costos fijos (cuadro 47) y variables unitarios (cuadro 48), ya que a partir de ese número se reportan utilidades (cuadro 49 y figura 7).

Cuadro 47. Costos fijos de la producción de plántulas injertadas, dólares.

	Costo parcial	Total costo fijo
Costos fijos		
Bombas de fumigar	80,00	
Vivero	530,00	
Regadera	14,00	
Gastos administrativos	488,83	
Costos fijos totales		1 112,83

Cuadro 48. Costos variables unitarios de la producción de sandía injertada, dólares.

	Costo parcial	Total costo variable
Costos variables		0,3684
Plántula de sandía	0,0836	
Plántula de calabaza	0,0838	
Costo de injerto	0,201	
Costos variables unitarios		0,3684

Fijación del costo total unitario

$$\text{Costo total unitario} = \text{costo variable} + \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo total unitario} = 0.3684 + \frac{1\,112.83}{4\,116} = \$ 0,6388$$

Fijación del precio de venta:

Precio de venta = Costo total unitario + Margen de ganancia

$$\text{Precio de venta} = 0,6388 + (0,6388 * 0,25)$$

$$\text{Precio de venta} = 0,6388 + 0,1597$$

$$\text{Precio de venta} = \$ 0.7985$$

Punto de equilibrio:

$$\text{Cantidad} = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Precio de venta} - \text{costo variable unitario}}$$

$$\text{Cantidad} = \frac{1112,83}{0,7985 - 0,3684}$$

$$\text{Cantidad} = 2588$$

Cuadro 49. Punto de equilibrio en la venta de plántulas injertada.

Precio de venta	Unidades	Ganancia de venta	Costo de producción	Utilidad
0,79846	2500	\$ 1996,15	\$ 2033,83	\$ -37,68
0,79846	2588	\$ 2066,41	\$ 2066,25	\$ 0,16
0,79846	3000	\$ 2395,38	\$ 2218,03	\$ 177,35

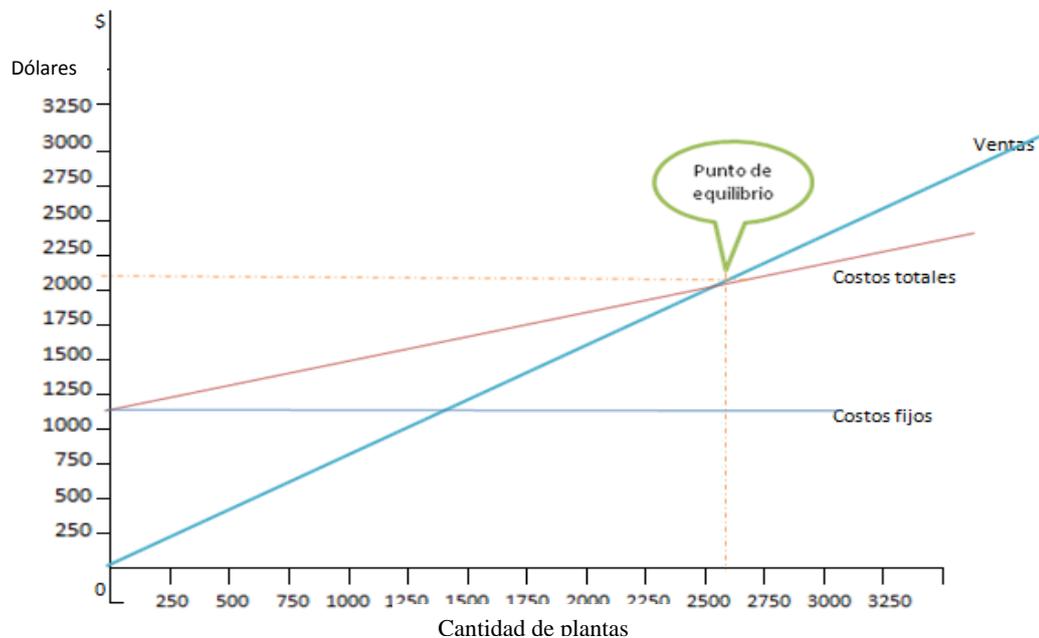


Figura 7. Punto de equilibrio de la venta de plántulas injertadas con pinzas.

Con la compra de 4 116 plántulas injertadas (\$ 3 286,63) la inversión de capital de trabajo asciende a \$ 6 658,62, mientras la inversión fija al no invertir en bandejas germinadoras asciende a \$ 3 647,33, dando como resultado una inversión total de \$ 10 305,95 (cuadro 50).

Cuadro 50. Inversión total en la producción de sandía injertada (\$ 0,79/planta)

	Costo parcial	Costo total
Inversión fija		3 647,33
Equipos agrícolas	2 294,00	
Herramientas	135,00	
Instalaciones	530,00	
Gastos de Organización	688,33	
		6 658,62
Inversión de capital de trabajo		
Insumos	4 348,61	
Mano de obra	1 900,00	
Costos indirectos variables	410,00	
Inversión total		\$ 10 305,95

El análisis B/C de un productor al comprar sandía injertada sobre patrones de calabaza es \$ 1,37 (cuadro 51); con una TIR de -6 % y un VAN de \$ 5 650,44 (cuadro 52).

Cuadro 51. Análisis beneficio costo de la producción de sandía injertada (al precio de venta)

	1	2	3	4	5	VAN
Ingresos	\$ 11 500,60	\$ 11 500,60	\$ 11 500,60	\$ 11 500,60	\$ 11 500,60	\$ 41 457,09
Egresos	\$ 8 650,03	\$ 8 344,19	\$ 8 546,57	\$ 8 232,46	\$ 8 159,56	\$ 30 320,29
B/C	\$ 1,33	\$ 1,38	\$ 1,35	\$ 1,40	\$ 1,41	\$ 1,37

Cuadro 52. Flujo de efectivo con la compra de plántulas injertadas, dólares.

	0	1	2	3	4	5
Ventas		11 500,60	11 500,60	11 500,60	11 500,60	11 500,60
Ingresos por venta		11 500,60	11 500,60	11 500,60	11 500,60	11 500,60
Otros ingresos						
Préstamo 2				6 658,62		
Préstamo 3						3 329,31
Total ingresos		11 500,60	11 500,60	18 159,22	11 500,60	14 829,91
COSTOS						
Costos directos de producción		6 248,62	6 248,62	6 248,62	6 248,62	6 248,62
Costos indirectos		410,00	410,00	410,00	410,00	410,00
Utilidad bruta		4 841,98	4 841,98	11 500,60	4 841,98	8 171,29
GASTOS						
Gastos administrativos		488,33	488,33	488,33	488,33	488,33
Depreciación		638,60	638,60	638,60	638,60	638,60
Amortización sobre gastos de constitución		40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Total gastos operacionales		1 166,93	1 166,93	1 166,93	1 166,93	1 166,93
Utilidad operacional		3 675,05	3 675,05	10 333,67	3 675,05	7 004,36
Gastos financieros						
Prestamo1		3 201,26	3 457,36			
Interés préstamo 1		532,69	276,59			
Préstamo 2				3 201,26	3 457,36	
Interés préstamo 2				532,69	276,59	
Préstamo 3						3 329,31
Interés préstamo 3						266,34
Préstamo 4		621,71	671,45	725,16	783,18	845,83
Interés préstamo 4		291,79	242,05	188,33	130,32	67,67
Total gastos financieros		4 647,45	4 647,45	4 647,44	4 647,45	4 509,15
Utilidad antes de la participación de trabajadores		-972,40	-972,40	5 686,23	-972,40	2 495,21
Participación de los trabajadores 15%		-145,86	-145,86	852,93	-145,86	374,28
Utilidad antes del impuesto		-826,54	-826,54	4 833,30	-826,54	2 120,93
Impuesto 22%		-181,84	-181,84	1 063,33	-181,84	466,60
Utilidad neta		-644,70	-644,70	3 769,97	-644,70	1 654,32
Depreciación		938,60	938,60	938,60	938,60	938,60
Amortización		40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Inversión de capital		-6 658,62				
Inversión fija		-3 647,33				
Flujo de efectivo		\$ -10 305,95	\$ 333,90	\$ 333,90	\$ 4 748,57	\$ 333,90
TIR		-6 %				
VAN		\$ 5 650,44				

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. La producción de sandía convencional dejó de ser rentable para los agricultores, debido a los bajos rendimientos ocasionados por el hongo del suelo *Fusarium*, la dificultad y altos costos del control con métodos convencionales.
2. Los costos unitarios de una planta injertada varían de acuerdo al método de injerto y al patrón de calabaza utilizado, siendo la de mayor cuantía la planta injertada con cinta y patrón de calabaza RS-841 (\$ 0,39) y la de menor cuantía la planta injertada con pinza y con el mismo patrón (\$ 0,36), recomendándose esta última para la aplicación en la producción de sandía en la provincia.
3. La sandía injertada tiene mayores rendimientos y, al mismo tiempo, el 73 % de los frutos se sitúan entre las categorías 6 y 2, lo que significa que el mayor porcentaje de la producción es relativamente de tamaño grande (cuadro 21).
4. La diferencia en los ingresos del cultivo de sandía injertada con el cultivo convencional, se debe a la cantidad de frutos vendidos, 5 962 frutos (\$ 11 500,00) y 2 683 frutos (\$ 5 750,30), respectivamente.
5. El costo de producción de sandía injertada es más elevado (\$ 4 888,33/ha. frente a \$ 3 513,09/ha. de la producción convencional), pero la TIR (21 %)

es superior debido al mayor rendimiento, mientras que la sandía convencional que tiene una TIR negativa.

6. Los costos de producción de una planta injertada serian cubiertos en su totalidad si se vendieran aproximadamente 2 588 plántulas al precio de venta calculado (\$ 0,7984), que cubre los costos fijos y variables, con un margen de ganancia por planta de 25 % (\$ 0,1597).

RECOMENDACIONES

Realizar el experimento sobre la producción de sandía injertada en otros sectores de la provincia para tener un referente por la diferencia de clima, humedad relativa y tipo de suelo.

Validar los resultados de la presente investigación a fin de que instituciones inmersas en el desarrollo agropecuario desarrollen proyectos de intervención en la zona.

BIBLIOGRAFÍA:

AGENDA TERRITORIAL. s.f. (en línea). Consultado el 12 de diciembre del 2013. Disponible en: <http://www.produccion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/02/AGENDA-TERRITORIAL-SANTA-ELENA.pdf>

AGRAWAL, N. K. 2010. (en línea). Principles of Management Accounting. 1 ed. Consultado el 3 de marzo del 2014. Disponible en: <http://reader.ebib.com/%28S%28opcdrgvdckij2vnoxjcl4gva%29%29/Reader.aspx?p=588156&o=2458&u=408518&t=1393806590&h=464BC11AE598BB2AD93CAC1FBB3B3909E71E919E&s=21573335&ut=8337&pg=444&r=img&c=-1&pat=n#>

AGRONOMÍA COLOMBIANA. 2008. Volumen XXVI. No. 2. Facultad de Agronomía. Sede Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.

AGROPECUARIOS. 2012. (en línea). Horticultura. Cultivo de sandía. Consultado 18 de diciembre del 2013. Disponible en: <http://agropecuarios.net/cultivo-de-la-sandia.html>.

ALARCÓN ARMENTEROS ADELFA DIGNORA y ULLOA PAZ ELVIRA ISMARY. 2012. (en línea). El análisis de los estados financieros: papel en la toma de decisiones gerenciales. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Consultado el 28 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/cu/2012/aaup.html>

ALOMIA JESSICA. s.f. (en línea). Proyecto de prefactibilidad para la exportación de sandía al mercado alemán durante el periodo 2006 – 2015. Tesis Ing. Comercio Exterior e Integración. M. Quito – Ecuador. Universidad Tecnológica Equinoccial. Consultado el 15 de enero del 2014. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/7248/1/33100_1.pdf

BAENA TORO DIEGO. 2010. Análisis financiero. Enfoque y proyecciones. Bogotá. Ecoe ediciones.

BECERRA ESCALANTE JHONY. s.f. (en línea). Costos de producción. Consultado el 15 de enero del 2014. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos87/costos-produccion/costos-produccion.shtml>

BUFFA EKWOOD Y DYER JAMES. 1983. Ciencias de la administración e investigación de operaciones. Formulación de modelos y métodos de solución. México.

CHILUISA VITERY ANDRES. 2009. (en línea). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa que preste el servicio de alquiler de canchas de futbol de césped sintético en la ciudadela de la Quitumbe. Tesis Ing. Empresarial. Quito – Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Consultado el 11 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2078/1/CD-2500.pdf>

CUEVAS VILLEGAS CARLOS FERNANDO. 2001. Contabilidad de costos. Enfoque gerencial y de gestión. 2 ed. Colombia. Pearson Educación. 310 pág.

CUEVAS VILLEGAS CARLOS FERNANDO. 2010. Contabilidad de costos. Enfoque gerencial y de gestión. 3 ed. Pearson Educación. 310 pág.

GARAY ZURITA MARIA Y JÁCOME ARMENDARIS SILVIA. 2009. (en línea). Análisis económico – financiero a la empresa Olmedo Arias distribuciones Cía. Ltda. de la ciudad de Riobamba, años 2004 – 2005, para reducir riesgo de inversión. Tesis Ing. Finanzas e Ing. Comercio Exterior. Riobamba – Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Consultado el 15 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/489/1/52T00130.pdf>

GARNICA JORGE. s.f. (en línea). Horticultura Unidad 1. Consultado el 12 de diciembre del 2013. Disponible en: http://www.agronomicosalesiano.edu.ec/documentos/4to_03horticultura.pdf

GÓMEZ BRAVO OSCAR. 1998. Contabilidad de costos. 3ed. Ecoe Ediciones.

GONZALEZ DERBY. s.f. (en línea). Método del camino crítico CPM – PERT. Consultado el 12 de diciembre del 2013. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/revista-metodo-camino-critico/revista-metodo-camino-critico.pdf>

GUERRA GERARDO 2012. Análisis de proyectos de inversión.

HILLIER FEDERICK Y LIEBERMAN GERALD. 2010. Introducción a la investigación de operaciones. 9 ed. México. McGraw Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.

HORNGREN CHARLES T., DATAR SRIKANT M., Y ROJAN MADHAV. 2012. Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial. 14 ed. Pearson Educación.

LABEL, WAYNE. 2010. (en línea). Accounting for Non-Accountants : The Fast and Easy Way to Learn the Basics. 2 ed. Consultado el 3 de marzo del 2014. Disponible en: <http://reader.ebib.com/%28S%28opcdrgvdckij2vnoxjc14gva%29%29/Reader.aspx?p=588156&o=2458&u=408518&t=1393806590&h=464BC11AE598BB2AD93CAC1FBB3B3909E71E919E&s=21573335&ut=8337&pg=444&r=img&c=-1&pat=n#>

MARRIOTT, PRU; EDWARDS, J R y MELLETT, HOWARD J. 2002. (en línea). Introduction to Accounting. 3ed. Consultado el 3 de marzo del 2014. Disponible en: <http://reader.ebib.com/%28S%28opcdrgvdckij2vnoxjc14gva%29%29/Reader.aspx?p=588156&o=2458&u=408518&t=1393806590&h=464BC11AE598BB2AD93CAC1FBB3B3909E71E919E&s=21573335&ut=8337&pg=444&r=img&c=-1&pat=n#>

MEJÍA CARLOS. 2009. (en línea). “Análisis e interpretación de los estados financieros 2007 - 2008, del Colegio Militar No. 6 “Combatientes de Tapi”, de la Ciudad de Riobamba, Para Mejorar Los Procesos De Gestión Administrativa Y Financiera”. Tesis Lcdo. Contabilidad y Auditoría. Riobamba - Ecuador. Universidad Tecnológica Equinoccial. Consultado el 16 de noviembre del 2013. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11046/1/38894_1.pdf

MIRANDA MIRANDA JUAN s.f.. (en línea). Consultado el 15 de noviembre del 2013. Disponible en: http://antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/descargas/banco_proyectos/libro/9_evaluacion_financiera.pdf

ORRALA MARIANELA. 2013. (en línea). Control biológico de oídio (*Podosphaera fusca* F.) y Fusarium (*Fusarium oxysporum* F.) en el cultivo de

sandía (*Citrullus lanatus* t.) en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena. Tesis Ing. Agro. Santa Elena – Ecuador. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Consultado el 11 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://repositorio.upse.edu.ec:8080/bitstream/123456789/894/1/ORRALA%20DOM%20C3%8DNGUEZ%20MARIANELA-2013.pdf> .

ORTEGA PÉREZ DE LEÓN. s.f. (en línea). Contabilidad de costos. VAN y TIR: cálculo y concepto. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. Federación de Colegios de Profesionistas. Consultado el 22 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://todoproductosfinancieros.com/tir-calculo-y-concepto/>

PUNTES MONTAÑEZ GLORIA ACENED. 2011. Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios. 1 ed. Bogotá – ECOE EDICIONES. 168 pág.

REYES ANA, SORIA YORDÁN y RIVERO ALIUSCHA. 2011. (en línea). Análisis financiero en la unidad básica de producción cooperativa Carlos M de Céspedes, Ranchuelo, Cuba. Consultado el 22 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos88/perfeccionamiento-analisis-economico-financiero/perfeccionamiento-analisis-economico-financiero.shtml>

RÍOS PINTADO RAFAEL. 2009. Análisis beneficios – Costos de las inversiones. Fundamentos y Aplicaciones. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Guayaquil.

RODRÍGUEZ EDUARDO. s.f. (en línea). La importancia de la evaluación financiera en la toma de decisiones. Consultado el 15 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xv/ponencias/60.pdf>

TORRES GERARDO. 2013. (en línea). Análisis Financiero. Guía didáctica. Pensum por asignaturas. Universidad Técnica Particular de Loja. Consultado el 22 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://rsa.utpl.edu.ec/material/226/G18406.pdf>

ZAMBRANO ZAMBRANO CARMEN. 2012. (en línea). Estudio financiero de la gestión productiva en el sector agrícola Velasco Ibarra en la provincia de Santa Elena 2011-2012. Tesis Ing. En Administración de Empresas. Santa Elena-Ecuador. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Consultado el 11 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://repositorio.upse.edu.ec:8080/bitstream/123456789/787/1/82.%20CARMEN%20ZAMBRANO%20ZAMBRANO.pdf>

ZUGARRAMURDI, A., PARÍN, M.A. y LUPÍN, H.M. 1998. (en línea). Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 351. Roma. 268p. Consultado el 11 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s01.htm#preparacion%20de%20este%20documento>

ANEXOS

Figura 1 A. Semillero de sandía.



Figura 2 A. Corte de la plántula de sandía previo al injerto.



Figura 3 A. Unión de las plántulas de sandía y calabaza.



Figura 4 A. Injerto de sandía sobre patrones de calabaza con pinzas.



Figura 5 A. Injerto de sandía sobre patrones de calabaza con cintas.



Figura 6 A. Plántulas injertadas en el invernadero.



Figura 7 A. Trasplante de sandía injertada.



Figura 8 A. Recolección de datos.



Figura 9 A. Cosecha de sandía injertada sobre patrones de calabaza.

