

# ANÁLISIS FINANCIERO DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA SIEMBRA DE 1990 HECTÁREAS DE CAUCHO

(*Hevea brasiliensis*)

HUMBERTO GONZALEZ GONZALEZ<sup>1</sup>  
HUGO SILVA SEGURA<sup>2</sup>

## RESUMEN

*El análisis financiero del estudio de factibilidad para la siembra de 1990 hectáreas de caucho (*Hevea brasiliensis*), presenta en los costos del cultivo claras complementariedades en las distintas actividades agronómicas, análogas al concepto de valor añadido.*

*La construcción de los precios del látex no centrifugado se hizo mediante un método indirecto; los de la lámina y del látex centrifugado a partir de datos del mercado y del INCORA.*

*La TIR y el VPN se calcularon para cuatro escenarios de ingresos y para dos modalidades: proyecto puro y proyecto financiado. También se determinó el precio del producto que hace el VPN igual a cero. Finalmente, el proyecto presenta claros beneficios así: 1) en la producción nacional; 2) para la reducción de importaciones; 3) en la generación de empleo en la zona; 4) en la conservación de los recursos agua y suelo y; 5) para el adelanto de investigaciones sobre este cultivo.*

***Palabras clave: Análisis financiero de un cultivo de caucho; proyecto de inversión cultivo de caucho; formulación, elaboración y evaluación de un proyecto de inversión en un cultivo de caucho; estudio de factibilidad de un cultivo de caucho.***

---

1 Economista. Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

2 Economista Agrícola. Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

## ABSTRACT

**FINANCIAL ANALYSIS OF FEASIBILITY STUDY TO SOWING 1990 HECTARES OF RUBBER (*Hevea brasiliensis*).**

*This study presents in the crop values evident complements in the different agronomic activities, likewise to concept of aggregate value.*

*Construction of the no-centrifuged latex price was made by means of an indirect method and starting from market and INCORA data were made those of the plate and centrifuged latex.*

*TIR and VPN were estimated for four stages of incomes and for two characters: pure and financial projects. The price of product that makes VPN equal to zero was also determined. Finally, the project presents evident profits as: 1) national production; 2) reducing imports; 3) employment generation in the zone; 4) water and soil resources conservation; 5) improvement investigations on this crop.*

***Key words:* Financial analysis of a rubber crop; investment project of rubber crop; formulation, processing and evaluation of a investment project in a rubber crop; feasibility study of a rubber crop.**

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PARA EFECTOS DEL ANÁLISIS FINANCIERO

El esquema productivo adoptado por los agrónomos tiene las siguientes etapas:

- producción del material vegetativo,
- establecimiento del sitio definitivo,
- sostenimiento de la plantación,
- explotación y período productivo de la plantación establecida.

Con base en este esquema se procedió a elaborar los insumos de tipo analítico necesarios para adelantar las evaluaciones financieras:

- la estructura de costos de la plantación,
- la estructura de costos asociados al manejo de la plantación,

- la producción de la plantación,
- los precios para el producto del proyecto,
- las posibilidades de obtener financiación para la ejecución del proyecto, mediante algunas de las líneas de crédito existentes en el mercado financiero.

## PRODUCCIÓN DEL MATERIAL VEGETATIVO

El área de la plantación de caucho tienen una extensión de 1.990 Hectáreas. En la Tabla 1 se presenta tanto el cronograma anual de requerimientos del plan se siembra como el plan de siembra en sitio definitivo.

## ESTRUCTURA DE COSTOS

Los costos asociados a cada etapa y subetapa son los siguientes :

- costo de la mano de obra,
- costo de los insumos,
- costo de herramienta e implementos,
- costo del transporte,
- costo de los imprevistos.

El requerimiento de herramientas menores (machetes, limas, navajas, etc.) tanto en el tipo como en las cantidades, aunque perfectamente identificables en cada actividad, pero un poco difícil en la determinación de la duración real, y que, adicionalmente, son utilizadas en más de una actividad en distintos momentos del tiempo, hizo necesario considerar su costo como un porcentaje de la mano de obra empleada por actividad y por hectárea. Argumentaciones aproximadamente similares fueron empleadas en lo referente al transporte e imprevistos.

La valoración de estos costos se hizo a los precios de mercado prevalecientes en la segunda quincena de diciembre de 1991; y para los jornales se calculó su precio a partir del salario existente en la zona donde estará ubicada la plantación, que en la fecha era de \$ 2.000 más un factor prestacional de 0,55 para alcanzarse un precio de \$ 3.100/día/trabajador. Este salario corresponde a trabajadores no calificados. Para trabajadores con cierta especialización, requeridos en algunas actividades, su precio es de \$ 6.200. Los precios de los diferentes insumos incluyen el IVA correspondiente.

Calculados los costos de las distintas actividades a lo largo de la vida del proyecto, éstos son valorados en términos constantes, con el fin de eliminar la distorsión que introduce la inflación.

Es importante señalar la existencia de claras complementariedades entre las distintas actividades agronómicas, que se reflejan en los costos y que es necesario tenerlas en cuenta para evitar una sobreestimación de los mismos, lo que origina dos tipos de costos: costos totales por actividad, en donde las actividades se consideran completamente independientes (no complementarias); y costos relevantes para la evaluación del proyecto, en donde se evita la duplicación (tal es el caso del material vegetativo obtenido y costado en una actividad y luego utilizado en la siguiente actividad). Ambas informaciones del costo son útiles: la primera, porque le permite al dueño del proyecto conocer el costo de cada una de las actividades valoradas a precio de factores, pudiendo hacer comparaciones con los costos en que incurriera si la valoración se hiciera a precio de mercado, que obviamente serían mayores por la presencia, entre otros, de impuestos u márgenes de ganancia; y la segunda porque hace referencia a los desembolsos efectivos, con los cuales se construyen el flujo neto relevante para la evaluación. En esta segunda opción, al descontar de la estructura de costos totales por actividad los costos de ciertos insumos (plántulas de vivero, varetas, yemas, stumps), que fueron contabilizados en el momento en que se produjeron, lo que se está incluyendo en el cálculo de costos relevantes para la evaluación, son los costos tanto de insumos como de actividades no contabilizados en las actividades anteriores, puesto que sólo aparecen en el momento de calcular los costos para la actividad a la cual se está haciendo referencia.

La forma de calcular los costos relevantes para la evaluación guarda cierta analogía con el conocido concepto de valor añadido, que es la base para el cálculo de una de las mediciones del PIB de un país. Las anteriores consideraciones se plasman en las siguientes tablas.

- costos totales : Tablas 2; 3; 5; 6; 8; 10; 12; 14; 15; 16,
- costos relevantes para la evaluación : Tablas 4; 7; 9; 11; 13.

#### ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN EN SITIO DEFINITIVO

Aquí se hace referencia a los costos directos que se generan en la instalación de la plantación en el sitio definitivo tanto cuando esto se hace con material proveniente ya sea de vivero en tierra o de vivero en bolsa.

Aquí vuelve a ser válida la necesidad de hacer la diferenciación entre costos totales y los costos relevantes para la evaluación.

A esta altura, las estructuras de costos obtenidas en las sucesivas fases del

ciclo del cultivo, muestran resultados interesantes (Ver Tabla 17) : al comparar los costos individuales, ya sea acumulados o descontados, cuando la producción del material vegetativo se encuentra en la fase de viveros, es notoria la diferencia de mayores costos individuales o unitarios del material producido en vivero en tierra (stumps) que en vivero en bolsa. Al confrontar los anteriores costos cuando ya se está en la actividad de instalación en sitio definitivo, la evidencia de mayores costos se invierte encareciendo la instalación en sitio definitivo con material proveniente de bolsa, siendo razonable atribuir al alza en costos unitarios al proceso de intensa utilización de la mano de obra proveniente de demandas derivadas de ciertas actividades, que a diferencia del vivero en tierra, se tiene que realizar en sitio definitivo, por provenir de bolsas el material que aquí se establece para completar el proceso de instalación.

## SOSTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

El otro componente de la estructura de costos directos de la plantación lo constituye los costos de operación correspondientes a las siguientes actividades:

- sostenimiento durante cada uno de los cinco ( 5 ) años siguientes al momento de haber instalado la plantación en sitio definitivo,
- sostenimiento que se le hace a la plantación, cuando se inicia el proceso de sangría, que ocurre al año siete ( 7 ) de establecida la plantación,
- sostenimiento que se le hace a la plantación, en cada uno de los años siguientes a la ocurrencia de la primera sangría, año siete ( 7 ) de establecida la plantación hasta el año 30, es decir veinticuatro ( 24 ) años de la segunda sangría, para las hectáreas sembradas en el año cero ( 0 ), cuando se inició el plan de siembras.

En los costos directos de operación es importante asociar éstos al período vegetativo de la plantación.

- costos para el sostenimiento de cultivos inmaduros, que corresponde a los cinco (5) años siguientes al momento de hacer la plantación en sitio definitivo,
- costos para el sostenimiento y producción de cultivos en la primera sangría, que corresponde al año siguiente de haber terminado los cinco años de sostenimiento, cuando la plantación no ha iniciado la producción de látex,
- sostenimiento y producción de plantaciones que ya tuvieron la primera sangría.

## EXPLOTACIÓN O PERIODO PRODUCTIVO DE LA PLANTACIÓN

Teniendo en cuenta el plan de siembra de las 1.990 hectáreas, con una vida útil de la plantación de caucho de treinta y un ( 31 ) años, el promedio ponderado de sangría alcanza 23 años ( porque no todas las 1.990 han entrado simultáneamente al proceso de sangría, sino que lo hacen por lotes, así : 150, 300, 360, 400, 450 y 330 ).

En esta parte de costos directos de operación, desaparece la diferenciación entre los dos tipos de costos que se hizo hasta el momento de instalación de la plantación en sitio definitivo. La justificación para abandonar la diferenciación obedece a que tanto los insumos diferentes al material vegetativo como las actividades son inherentes a ellas mismas, vale decir, son intrínsecas a la ocurrencia de la actividad; en otras palabras, no se descuentan costos del material vegetativo por el estado de desarrollo en que se encuentran las plantaciones en este momento del estado del cultivo.

Los costos individuales de operación así calculados corresponden a sostenimiento en unos años y a sostenimiento y producción en otros, por árbol.

Durante la fase de sostenimiento de la plantación, antes de iniciar la sangría, los costos por árbol son bajos por la reducida utilización tanto de insumos como de mano de obra.

Los altos costos individuales en la primera sangría están asociados al uso intensivo tanto de insumos como de mano de obra con relación al sostenimiento. La caída en los costos individuales en la segunda sangría se debe a la fuerte reducción en el uso de insumos con respecto a la primera sangría, reducción que amortigua un poco la caída de los costos individuales, pero no obstante éstos son presionados hacia arriba, de nuevo, por el uso intensivo de la mano de obra demandada por actividades como la sangría, que inicia a partir de este momento la etapa de rendimientos decrecientes. Esta última argumentación explica el bajo uso de mano de obra en actividades tales como el sostenimiento puro ( sin producción ) y el mas intensivo en términos tanto absolutos como relativos respecto a la primera sangría.

## EVALUACIÓN FINANCIERA

Antes de entrar al proceso operativo inherente a la evaluación es necesario hacer algunas precisiones de tipo teórico, que definen el estado dentro el cual se opera en esta etapa.

## CONSIDERACIONES TEÓRICAS RESPECTO A LA EVALUACIÓN

Ante la gran variedad de evaluaciones a las que puede ser enfrentado un proyecto

de inversión como el actual, el universo de los libros de texto sobre el tema advierten sobre la necesidad de precisar el tipo de evaluación al cual está siendo sometido el proyecto. Teniendo en cuenta esta advertencia, la evaluación que a continuación se hará queda delimitada dentro de los siguientes parámetros : evaluación financiera de tipo ex-ante y desde el punto de vista de una actividad ejecutora en este caso las Empresas Públicas de Medellín.

Esta evaluación se centra en el retorno financiero que arroja el proyecto, para la entidad dueña del mismo.

## RESPECTO A LA INFLACIÓN

La teoría económica define un proceso inflacionario como aquel que genera un alza persistente y generalizada en la gran mayoría de los precios de los bienes y servicios que se comercializan en la economía. Igualmente define la tasa de inflación como la tasa a la cual se incrementan los precios de estos bienes y servicios de un período a otro.

Usualmente la medición de la tasa de inflación corresponde a periodos anuales; en el caso de evaluación de proyectos dicha tasa debe corresponder a aquellos periodos para los cuales se especifica el flujo de fondos.

Dentro de la concepción anterior del proceso inflacionario, una variante usual en la evaluación de proyectos es asumir que el precio de los productos del proyecto sube en la misma magnitud que los precios de los insumos del mismo; este tratamiento indica que los ingresos o beneficios netos del proyecto varían a la misma tasa que la tasa de inflación generalizada. Dentro de este proceso secuencial es apenas obvio esperar que los precios de los distintos bienes que posteriormente adquiere el proyecto, a partir de beneficios que ya sufrieron los efectos del proceso inflacionario, son también afectados por la inflación y en la misma proporción desembocado todo este proceso persistente en que en términos reales el poder adquisitivo no ha variado, es decir es el mismo que aquel que prevalecía antes del proceso inflacionario.

Apoyándose en estas precisiones teóricas, ciertas metodologías desarrolladas para la evaluación de proyectos, han optado, con el propósito de eliminar las fluctuaciones que se pueden dar en la rentabilidad nominal, por trabajar con precios constantes, es decir, con los precios vigentes en un año base y por tanto excluir los cambios provenientes del proceso inflacionario detectado. En consecuencia, tanto los beneficios como los costos durante la vida útil del proyecto se estiman o consideran a precios de un año base.

Bajo estas consideraciones es perfectamente posible analizar las diferentes ganancias en términos reales de poder adquisitivo. Tratando los precios como constan-

tes para propósitos de evaluación, el supuesto que está en el superficie de esta concepción es que los precios relativos no varían durante el período de análisis, es decir, el proceso inflacionario asumido afecta a la totalidad de los precios en la misma proporción.

No sorprende que alguien ponga en duda la validez de la anterior argumentación, esgrimiendo que en muchas economías y en especial en aquellas con tradiciones inflacionarias como sería el caso de las economías latinoamericanas y entre ellas la nuestra, no existen procesos inflacionarios del tipo puro y en consecuencia los precios relativos si están sujetos a variaciones diferentes. Si bien es cierto la validez de esta argumentación, no deja de ser muy cierto que aceptamos lo anterior, se presentan serias dificultades para determinar tasa específicas de inflación para cada uno de los precios que intervienen en el proyecto y lo que es más difícil, la proyección de las mismas.

Con base en lo anterior, la presente evaluación financiera se hace asumiendo que todos los precios que se incluyen en la evaluación están afectados por las tasas de inflación general prevaleciente, a lo largo de toda la vida útil del proyecto y obviamente durante el período de evaluación.

Finalmente, una consecuencia derivada del tratamiento que aquí se da a la inflación, es lo referente a las tasa de interés real y al costo de oportunidad también considerado real.

#### DETERMINACIÓN DEL RETORNO FINANCIERO DEL PROYECTO

El propósito de esta parte, que es central en la evaluación, es la determinación del retorno financiero, medido este por la rentabilidad que arroja la inversión propuesta, empleando para la decisión el conocido concepto de la Tasa Interna de Retorno (T.I.R).

La inversión propuesta establece la siembra de 1.990 has en un periodo de 6 años; para la producción de un bien (LÁTEX NO CENTRIFUGADO) que después de un proceso de transformación, puede ser comercializado. Este látex no centrifugado es el que se obtiene del árbol del caucho (*Hevea brasiliensis*), una vez que éste inicia la generación del producto mediante el proceso de extracción por sangría. La vida del proyecto, para el plan de siembra propuesto, corresponde a un promedio de 23 años de sangría de la plantación.

#### LA MECÁNICA OPERACIONAL

El cálculo del retorno financiero de la inversión tiene como elemento constitutivo básico y definitorio del plan de inversiones, el plan de siembra.

## COSTOS TOTALES

La estructura de costos directo de plantación en las fases de generación del material vegetativo, instalación de la plantación en el sitio definitivo y la producción de látex, calculados en sus respectivas unidades de superficie ( $m^2$  o ha), permiten obtener los costos unitarios (Tabla 18), que ubica cronológicamente estos costos de acuerdo con plan de siembra.

Los costos directos totales de plantación se obtuvieron a partir del plan de siembra y de los costos unitarios, quedando incluidos en la Tabla 19.

Los costos directos totales de la plantación muestra claramente los desembolsos que se harán en cada uno de los años de la vida útil de la plantación de caucho. Los otros componentes de los costos totales que demanda la ejecución del presente proyecto son los costos indirectos correspondientes a:

- requerimientos de personal: este tipo de personal obviamente no incluye el ya considerado en la estructura de costos de la plantación y se refiere al personal que demanda el proyecto en actividades de ejecución, apoyo y supervisión. (Tablas 20 y 21),
- otras inversiones: se refiere básicamente a los ítemes de maquinaria y equipo, vehículos, capacitación de cierto tipo de personal que tendría a cargo actividades agronómicas específicas, vivienda de vigilantes, dotación de oficinas y finalmente un ítem de gran importancia relacionado con una serie de proyectos de investigación de tipo agronómico que se consideran necesarios en esta plantación. Estas inversiones están en las Tablas 22, 23, 24 y 25.

Una vez calculados tanto los costos directos como los costos indirectos de la ejecución del proyecto, se puede conocer el monto total de las inversiones en cada uno de los años de vida útil del proyecto, lo que acá se denomina datos básicos

Para la evaluación (Tabla 26). Calculados los costos totales del proyecto durante toda su vida útil, es de interés construir una serie de indicadores a precios actuales del valor de una hectárea (Tabla 27), en distintos estados de desarrollo de la plantación e indicar la composición de los costos tanto directos como indirectos. Actualizando los costos de la Tabla 26, empleando la tasa de interés real ( $i_r = (i_n - T) / (1 + T)$ ;  $T$  = Tasa de inflación),  $i_r = 6,67\%$ , se obtuvieron los indicadores que aparecen en la Tabla 27. Esta Tabla muestra claramente la participación porcentual y su evolución en los diferentes momentos de desarrollo agronómico de la plantación y esta evolución evidencia cómo cada vez es mayor la participación de los costos directos y la disminución de los indirectos.

El costo total por hectárea, cuando ya se tiene establecida la totalidad del área a plantar es de \$ 1.259.614. A los 8 años de establecida la plantación, cuando al 24 %

de la totalidad del área sembrada se la ha dado sostenimiento, al 40 % de dicha área se la ha hecho la primera sangría y el 22 % de la misma está ya en la segunda sangría, el costo por hectárea alcanza un valor de \$ 1' 975. 674. A los once años, cuando el 100 % del área ha recibido la totalidad del sostenimiento, al 100 % de la misma se le ha practicado la primera sangría y el 83 % está ya en la segunda sangría, el costo por hectárea es de \$ 2' 817. 057. Por los años 11 y 12 se ubica el punto de equilibrio.

En el año 17, cuando la plantación alcanza el máximo de productividad, el costo por hectárea es de \$ 3' 900.447.

En el año 26 y 30, cuando el promedio de años de sangría de la plantación es de 18 años para el primero y 23 años para el segundo, los costos por hectárea han alcanzado los valores de \$ 4' 898. 068 y \$ 5' 186. 248 respectivamente.

Los cambios en el costo por hectárea en distintos momentos en el tiempo evidencian, cómo en los primeros años las variaciones son mayores debido a la concentración de una serie de actividades ( germinador, viveros, plantación, sostenimiento, sangría ), entre tanto al final básicamente éstas se refieren a sostenimiento.

## INGRESOS DEL PROYECTO

Los ingresos que genera el proyecto durante toda su vida útil, que corresponde a un promedio de 23 años de sangría para toda la plantación, provienen de la producción y venta de látex no centrifugado, que es el producto del presente proyecto, con una concentración del 30 % aproximadamente.

El *Hevea Brasiliensis* inicia su producción a partir del año siete de haber sido plantado en el sitio definitivo, mediante el proceso de extracción de látex por sangría.

Los rendimientos esperados de látex en Kg/ha/año se inician con 1.000 Kg. en la primera sangría (año 7), presentando luego rendimientos crecientes hasta establecerse con una producción de 5.330 Kgs. (en el año 13 que es el séptimo después de iniciarse el proceso de sangría) (Tabla 28).

Para efectos del presente análisis se asume que el 90 % de látex extraído corresponde a calidad primera y el 10 % calidad segunda, por el carácter industrial que implica explotar una plantación de 1.990 hectáreas de caucho. La Tabla 28 muestra estos rendimientos.

## PRECIOS PARA EL LÁTEX NO CENTRIFUGADO

El látex no centrifugado, tal como se obtiene del proceso de sangría es un bien intermedio o materia prima para el que no existe un mercado identificado en términos de precios y cantidades, lo que hace prácticamente imposible obtener información de los posibles demandantes.

Ante esta dificultad es necesario recurrir a procedimientos que permitan acceder a un precio de mercado para el producto del proyecto ( látex no centrifugado ), tal como sucede con otros bienes que no pasan por el mercado : medio ambiente, recreación y seguridad; polución, ruido, etc. ( éstos últimos denominados bienes malos ). Estos procedimientos hacen referencia a métodos indirectos : costos de viaje, precios hedónicos, gastos en prevención y mitigación, costo-efectividad, evaluación contingente, etc.

A partir de las Tablas de costos totales y de producción se estimó un primer precio para el látex no centrifugado de \$141,48/Kg., que corresponde a un precio de costo de producción. El segundo precio se obtuvo haciendo el supuesto de que el dueño del proyecto estuviera dispuesto a obtener un margen de ganancia (mark - up) equivalente al costo de oportunidad del propietario, representado por la mejor alternativa financiera en términos reales. La tasa de interés nominal al finalizar el año 1,991 alcanza un nivel del 45 % y la inflación durante el mismo año llegó al 26,42 %, obteniéndose de esta manera una tasa de interés real de 14,17 % que es la que se considera dentro de este proceso de construcción de precios como el costo de oportunidad del capital y a la vez igual al margen de ganancia esperando. Este margen así calculado, no se aparta significativamente de rentabilidades reales obtenidas por empresas forestales. Aplicando este margen al primer precio obtenido, el nuevo precio es de \$ 162 / Kg. Información suministrada por industriales del caucho y por la Seccional Antioquia del INCORA, permitió obtener precios por Kg. tanto para la lámina como para el látex centrifugado. El precio por Kg. de lámina con un contenido del 95 % de sólidos, a diciembre de 1.991, era de \$ 1.100 y el látex centrifugado al 62 % de \$ 900, en el mercado de Medellín.

Estos precios por Kg. de lámina y de látex centrifugado permitieron obtener otros precios adicionales a los ya obtenidos para el látex no centrifugado. El precio del kilo de lámina de \$ 1.100 tiene un 95 % de sólidos, y según consideraciones técnicas, el látex no centrifugado puede tener una concentración del 30 %. Para este tipo de concentración el precio del látex no centrifugado corresponde a \$ 347 / Kg.

En el cálculo de la producción esperada de látex no centrifugado de la plantación industrial, como la aquí considerada, se estimó que un 90 % corresponde a una calidad de primera y el 10 % a la segunda. La valoración de los ingresos monetarios del proyecto ante esta situación exige también los dos precios. En los mercados definidos

para lámina y látex centrifugado, la diferencia de calidades se hace con una diferencia de precios del 33 %. Aplicando este mismo criterio para el Kg. de látex no centrifugado, los precios derivados a partir de la lámina alcanza un valor de \$ 347 para la calidad primera y \$ 232 para la calidad segunda.

Un procedimiento similar al anterior se siguió para obtener los dos precios derivados del látex centrifugado al 62 %, arrojando precios de \$ 435 y \$ 291 / Kg. para el látex no centrifugado, en las calidades de primera y segunda respectivamente.

Finalmente, los precios para el látex no centrifugado derivados de la lámina y del látex centrifugado, hizo posible obtener los precios para la calidad de primera y para segunda, ya que el mercado hace esta diferenciación. En lo referente a precios construidos a partir de costos totales de la producción no es posible hacer dicha distinción, debido a la existencia de una sola estructura de costos, puesto que se asume la homogeneidad del producto finalmente obtenido.

Los precios así construidos para el producto del proyecto, permiten definir cuatro posibles escenarios de ingresos monetarios esperados en cada uno de los años de vida útil del proyecto y durante toda la vida de la plantación, nuevamente bajo el supuesto de una valoración de estos ingresos a precios constantes. Los cuatro escenarios posibles de ingresos esperados se presentan en la Tabla 29.

#### T.I.R

El cálculo del retorno financiero, que arroja la inversión propuesta en el presente proyecto, se hace a través de un indicador que es de aceptación como criterio para la toma de decisiones: La Tasa Interna de Retorno (T.I.R).

El propósito básico de este tipo de evaluación es el de obtener información necesaria para realizar una comparación del proyecto con otras alternativas o con otras oportunidades de inversión. La información aportada por la evaluación financiera de tipo ex - ante y desde el punto de vista de la ( s ) entidad ( es ) que se proponen participar en el proyecto es de gran valor, puesto que mostraría entre otros elementos de análisis, que ante la eventualidad de decidirse a ejecutarlo, cuánto estaría sacrificando, es decir, lo que produciría ganar en términos financieros al decidirse invertir sus fondos en otra alternativa de inversión.

El indicador TIR se calcula para el proyecto puro, es decir, sin financiamiento ajeno y para el proyecto con financiamiento externo. No sobra advertir que los flujos netos fueron chequeados en cuanto al cumplimiento de las propiedades matemáticas que exigen el procedimiento de cálculo de la TIR.

## PROYECTO PURO

A partir de las Tablas 26 y 29 se calculó, para los flujos de ingresos netos de cada escenario, la respectiva TIR, así :

FLUJOS	FLUJO 1 (IN1)	FLUJO 2 (IN2)	FLUJO 3 (IN3)	FLUJO 4 (IN4)
T . I . R.	< 0,1 %	2,81 %	14,20 %	17,33 %

## PROYECTO FINANCIADO

Esta es la segunda alternativa, implica acudir al mercado financiero como demandante de recursos; decisión que debe ser tomada por el dueño del proyecto.

Con base en la Tabla 26 a precios actuales, empleando una tasa de interés real ( $i = 6,67\%$ ), la composición de la inversión real es la siguiente:

ÍTEM	VALOR	%
Costos Directos de Plantación	\$9.034'147.413	87,5
Gastos de Administración	956'579.075	9,3
Otras inversiones	329'908.022	3,2
<b>TOTAL</b>	<b>\$10.320'634.000</b>	<b>100,0</b>

El tipo de crédito que se sugiere es una combinación de la líneas FINAGRO y de una complementaria del Programa de Desarrollo y Diversificación de la Federación Nacional de Cafeteros.

Las exigencias para el prestatario de este crédito combinado, vigente a diciembre de 1.991, son las siguientes :

Monto por hectárea	\$900.000.00
D . T . F	30.85 %
Tasa de Interés	4.00 % (sobre saldos)
Seguro	1.00 % (sobre saldos)
Aporte al Fondo de Pequeños Productores	1.00 % (sobre saldos)
Asistencia Técnica (a cargo del usuario del crédito)	2.00 % (sobre saldos)
Plazo	10 Años

Durante los primeros 7 (siete) años se paga sólo intereses en la modalidad semestre vencido, en la mitad y al final de cada uno de los siete períodos.

La amortización a capital se hace en los 3 (tres) últimos años en 6 (seis) cuotas semestrales iguales y adicional a cada cuota de amortización se pagan intereses sobre saldos existentes a la fecha.

Para la elaboración del plan de financiamiento se toma una tasa nominal de interés de 34,85 % calculada a partir del  $D . T . F = 30,85 \%$  y una tasa de interés del crédito de  $ic = 4 \%$  ;  $in \text{ (nominal)} = D . T . F + ic$ .

Como todas las inversiones se han colocado a precios constantes, es necesario que el plan de financiamiento también se calcule a precios constantes; por lo tanto se debe determinar la correspondiente tasa de interés real.

La expresión  $ir = (in - T) / (1 + T)$  corresponde a la tasa de interés real. Siendo:

$ir$  = Tasa de interés real.

$in$  = Tasa de interés nominal.

$T$  = Tasa de inflación.

La  $in = 34,85 \%$  corresponde a una  $ir = 6,67 \%$ .

Dado el alto porcentaje que tiene los costos directos de plantación dentro de la inversión total, se ha asumido que sólo se solicita financiamiento para la instalación de la plantación y el resto de inversiones se realizan con recursos propios. Con la información anterior se elaboró el plan de financiamiento para la siembra de 1.990 has, tal como se muestra en la Tabla 31.

Los flujos netos para esta alternativa difieren de los calculados para el proyecto puro. La diferencia se origina en el hecho de que para la situación bajo financiamiento, el proyecto tendrá ingresos adicionales a la venta de látex no centrifugado provenientes del crédito, pero adicionalmente también aparecen otros costos derivados del servicio de la deuda por intereses, amortizaciones, seguros y el aporte de pequeños productores.

Retomando el proyecto puro, el monto total de las inversiones (Tabla 26), manteniendo la hipótesis que allí se hizo sobre escenarios de ingresos probables (Tabla 29), e incluyendo los ingresos ( positivos y negativos ) provenientes del plan de financiamiento (Tabla 31), se calcularon los 4 ( cuatro ) escenarios posibles de ingresos netos para el proyecto financiero, así:

FLUJOS	FLUJO 1 (IN1)	FLUJO 2 (IN2)	FLUJO 3 (IN3)	FLUJO 4 (IN4)
T . I . R.	< 0,1 %	2,05 %	14,81 %	18,44 %

Respecto a la tasa de interés real se puede hacer similar considerando en el plan de financiamiento, a la que se hizo al justificar el empleo de precios constantes en la valoración de los diferentes insumos empleados en el proyecto, es decir, implícitamente se está asumiendo que no hay cambio en los precios relativos por la dificultad de determinar inflaciones específicas por lo cual se mantendrá esta argumentación respecto a la tasa de interés real, lo que significa por un lado, que se optó por trabajar con una tasa de inflación que hipotéticamente se mantendrá constante durante todo el período de análisis, y por otro que se mantiene sin variación de la tasa de interés real. Lo anterior significa obtener un retorno financiero en toda las variantes en términos reales, para ilustración del usuario se elaboró el plan de financiamiento, con inflación, aunque obviamente no se utilizará con fines de investigación, sólo tiene el propósito de ilustrar los movimientos nominales de dicho plan, Tabla 33.

## ANÁLISIS DE LA T.I.R

Esta tasa mide la rentabilidad del dinero mantenido dentro del proyecto; en otras palabras, es la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto que se analiza apenas será considerado como aceptable.

El propósito de esta sección es el analizar la TIR que arrojan los flujos de ingresos netos correspondientes tanto al proyecto puro como al proyecto financiero. Para el proyecto puro los flujos 1 y 2 ( correspondientes a los escenarios de ingresos 1 y 2 ) presentan unas TIR muy bajas, indicando que el proyecto no es viable, cualquiera que sea el inversionista, puesto que en la economía colombiana el costo de oportunidad en cualquier alternativa financiera sería muy superior a esta tasa en términos reales. Para los flujos 3 y 4 ( correspondientes a los escenarios 3 y 4 ) las TIR alcanzan valores de 14,2 % y 17,33 % respectivamente; que todavía son bajas con relación a las TIR de proyectos similares.

Con respecto al proyecto financiado, las TIR para los flujos 1 y 2 siguen siendo muy bajas y más bajas con relación a los mismos flujos del proyecto puro. Esto se debe que como a dichas tasas el proyecto no era rentable, al introducirle la financiación se le adicionan costos, lo cual hace que caiga aún más la rentabilidad. Para los flujos 3 y 4 la introducción de la financiación mejora los niveles de la TIR con respecto al proyecto puro, ubicándose en 14,81 % y 18,44 % respectivamente. La explicación a esta situación proviene del hecho de que el crédito se constituye en una fuente de ingresos al proyecto, en el momento en que éste demanda más recursos para la inversión en los primeros años y adicionalmente a que este tipo de crédito tiene subsidio a través de la tasa de interés. En igual forma las amortizaciones a capital se hacen en la fase productiva del proyecto. No obstante de la elevación de las TIR para los flujos 3 y 4 del proyecto financiero con respecto a los mismos flujos del proyecto puro, debe ser el inversionista el que decida por cual opta, de acuerdo con sus condiciones de liquidez.

## VALOR PRESENTE NETO ( V . P . N . )

Mediante este indicador se esta comparando el proyecto con otras posibilidades de inversión; es decir, se confrontaría con el beneficio que el dinero invertido el proyecto hubiera podido generar a ganar si fuera invertido en el mejor proyecto alternativo.

En síntesis, hay que comparar los beneficios del proyecto con el costo de oportunidad del dinero invertido en él.

El VPN traduce todo costo y todo beneficio a su valor equivalente en un momento determinado en el tiempo, para el actual proyecto en el período cero ( 0 ).

El VPN representa el valor de los beneficios netos por encima del costo de oportunidad del dinero. Para el calculo del VPN se emplea la siguiente expresión :

$$V.P.N. = S \sum_{t=0}^T \frac{IN_t}{(1 + i_{op})^t}$$

IN = ingreso neto,

$i_{op}$  = tasa de interés de oportunidad. En el presente análisis se trabaja con un costo de oportunidad real,

$t$  = período de tiempo.  $t = 0, 1, 2 \dots T$  ( fin del proyecto).

Es importante precisar los supuestos sobres los cuales está construido el presente indicador:

- Los beneficios netos generados por el proyecto se asume que son reinvertidos a la tasa de interés de oportunidad, incluso después de la vida útil del proyecto; es decir, después de que éste se liquida.

- La diferencia entre la suma invertida en el proyecto y el capital total de que se disponga para invertir en general, se invierte a la tasa de interés de oportunidad utilizada en el cálculo.

## CALCULO DEL V.P.N

La mecánica computacional seguida para la construcción de los ingresos netos bajo los distintos escenarios que sirvieron de base para el cálculo de la T . I . R . , es válida en toda su extensión para el cálculo de este tipo de indicador de rentabilidad para la toma de decisiones.

Es importante precisar la diferencia entre el VPN y la TIR. La TIR es un valor crítico de la tasa de interés de oportunidad, es decir, es una incógnita, más precisamente es endógena. El VPN por el contrario exige averiguar previamente un valor

específico a la tasa de interés de oportunidad, es decir, es exógena.

Para efectos del presente trabajo, se asume previa investigación, que esta tasa de interés de oportunidad está bien representado por un 10 % en términos reales. Este indicador se aplica a las dos grandes situaciones ya descritas: proyecto puro con sus cuatro escenarios de ingresos netos y el proyecto financiado, también con cuatro escenarios.

Aplicando la metodología del VPN a los ingresos netos contenidos en las Tablas 30 y 32, se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA 37. V.P.N. (Tasa de Interés de Oportunidad 10 %)

TIPO DE PROYECTO	FLUJO VPN	FLUJO 1	FLUJO 2
Proyecto Puro	VPN	- 3.023'288.960	- 2.443'492.310
Proyecto Financiado	VPN	- 3.029'791.980	- 2.449'983.670
		FLUJO 3	FLUJO 4
Proyecto Puro	VPN	2.346'728.210	4.696'283.230
Proyecto Financiado	VPN	2.340'233.510	4.689'792.660

#### ANÁLISIS DE LOS VPN

Las consideraciones hechas respecto a la TIR (proyecto puro y proyecto financiado) cambian cuando el criterio que se emplea es el del VPN.

- Proyecto Puro: bajo este criterio el proyecto resulta atractivo en los escenarios tres (3) y cuatro (4), Tabla 37, puesto que el VPN es positivo en los dos casos, después de cubrir el costo de oportunidad (10 %) de las alternativas de inversión.
- Proyecto Financiado: igual que en el caso anterior, el proyecto resulta atractivo en los escenarios tres (3) y cuatro (4). En este caso las cantidades del VPN, aunque positivas, resultan ligeramente menores a las del proyecto puro. La explicación a esta situación se encuentra en las magnitudes de la tasa de descuento que emplean los dos métodos y que finalmente producen su efecto en la actualización de los flujos netos.

Los resultados obtenidos para el proyecto puro y el proyecto financiado, sugieren no recurrir a la financiación para la ejecución del presente proyecto; pero otras consideraciones que haga el dueño del proyecto lo pueden inducir a buscar la financiación.

#### TIR vs VPN

Haciendo abstracción de las diferencias de grado en los niveles de rentabilidad y de las modalidades bajo las cuales se ejecutará el presente proyecto, los dos métodos coinciden en afirmar que el proyecto es atractivo en los escenarios tres ( 3 ) y cuatro ( 4 ).

#### DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO QUE HACE CERO EL VPN

Conociendo la tasa de interés de oportunidad del 10 %, mediante el método de ensayo y error se trata de determinar cuál es el precio del kilo de látex no centrifugado (calidad de primera y calidad de segunda) que hace que el VPN sea aproximadamente igual a cero.

A partir de los datos del VPN (Tabla 37), mediante tanteo, se construyeron una serie de flujos netos correspondientes a distintos escenarios de precios, a los cuales se les calculó el VPN empleando una tasa del 10 %.

Los resultados de aplicar este procedimiento se consignan en la Tabla 38.

TABLA 38. Precio al cual el VPN (a una tasa de oportunidad del 10 %) es aproximadamente cero.

TIPO DE PROYECTO	FLUJO VPN	\$ 259/Kilo primera \$ 174/Kilo segunda	\$ 259,50/Kilo Primera \$ 174 / Kilo Segunda
Proyecto Puro	VPN	- 65.865	12'358.344
Proyecto Financiado	VPN	- 6'556.429	8'773.907

El precio que haga cero el VPN indicará que, vendiendo el látex a dicho precio el proyecto ganará un rendimiento que permite cubrir exactamente el costo de oportunidad, que en el presente estudio se ha asumido es del 10 %.

## BENEFICIOS DEL PROYECTO

La identificación de los beneficios y beneficiarios se hace dentro de las limitaciones que impone el marco de la evaluación tipo ex-ante.

## EN LA PRODUCCIÓN NACIONAL Y EN LA SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES

Asumiendo que el año cero (0) iniciación del establecimiento de la plantación, sea el año 1.995, se tendría en el año 2.006 cuando un 83,4 % de la plantación se encuentra en plena segunda sangría (es decir, cultivos ya maduros) y cuando de este porcentaje un 50 % aproximadamente presenta productividades por ha. próximas al máximo (alrededor de 4.777 Kg/ha/año), que la producción de látex no centrifugado, en términos de toneladas de caucho seco equivalente, alcanzaría un nivel de producción de 1.037 toneladas, igual a la producción del país en 1.991.

En el año 2.013, cuando la totalidad de la plantación ha alcanzado la máxima productividad (5.330 Kg/ha/año), la producción en caucho seco equivalente sería de 3.182 toneladas/año, igual al triple de la productividad nacional de 1991. Esto le representaría al país dejar de importarlas, ahorrándose así US\$ 4'285.295, a la tasa de cambio vigente en marzo/92.

Trabajando bajo la hipótesis de que las proyecciones de demanda, señaladas en el estudio DIAGNOSTICO DEL CAUCHO NATURAL EN COLOMBIA, de marzo de 1.991, efectuando por el Ministerio de Agricultura de Colombia, se realicen en el año 2.006 y frente a una demanda anual de caucho natural de 41.579 toneladas, el proyecto cubriría el 2,33 % de dicha demanda y el 2,2 % de la oferta cuando esta alcanzaría 46,587 toneladas en el año 2.006, usando la misma argumentación anterior.

Siguiendo el mismo tipo de argumentación y para los mismos años 2.006 y 2.013, las equivalencias en términos de látex centrifugado al 60 % son posibles. Para el año 2.006, la producción del proyecto en términos de látex centrifugado equivalente se ubicaría en 1.728 toneladas, sobrepasando las importaciones que se hicieron en el primer trimestre de 1.989. Para el año 2.013 alcanzaría las 5.303 toneladas, sobrepasando las importaciones que se hicieron de látex centrifugado en cada uno de los años 1.987, 1.988, 1.990 y 1.991. Este análisis se basa en la Tabla 34.

## EN LA GENERACIÓN DE EMPLEO

En la Tabla 36 se encuentra el total de jornales que demanda el proyecto durante su vida útil. Estos ascienden a 3' 789.856, lo que corresponde a un promedio anual de 118.433. De éstos, el 84,41 % se concentra en el segundo año de sangría. Si los jornales se expresan en empleos directos equivalentes, éstos ascenderían a 510 en este segundo año de sangría.

## EN LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS AGUA Y SUELO

*Las características vegetales del Hevea brasiliensis lo hacen un buen protector del suelo, no competitivo del recurso agua y tolerante a largos períodos de sequía; por lo cual se puede considerar un cultivo de finalidad ambiental.*

Entre los beneficios identificables y atribuibles al proyecto está la conservación de los recursos agua y suelo. Una valoración monetaria de estos beneficios implicaría recurrir a métodos indirectos que aquí no se abordan.

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Dado que no se requiere mucha calificación para la mano de obra directa requerida en la plantación y la utilizada se puede ir calificando en la labor y, por otra parte existe abundancia de mano de obra en la zona, se puede deducir entonces que no se requiere hacer pruebas de sensibilidad respecto de la mano de obra.

La argumentación que se presentó con el fin de construir unos precios para el producto del proyecto, látex no centrifugado, intrínsecamente constituye una prueba de sensibilidad en los precios.

## VALOR RESIDUAL

Los valores de salvamento son los valores de venta de los activos del proyecto. Estos valores se registran en los valores de efectivo en el momento en que se proyecta la venta de los activos o al final del proyecto. En diferentes estudios de plantaciones de caucho, respecto al valor de salvamento, se argumenta que dado el largo período en el cual se hace la evaluación éste se considera muy próximo a cero, puesto que la vida puede considerarse terminada.

Es igualmente válido argumentar que pueden existir situaciones en las cuales no se piense vender ningunos de los activos al final de la vida útil del proyecto, cuando la entidad ejecutora desee mantenerlos para la realización de nuevos proyectos.

En el presente caso se supone que la plantación de caucho cumple funciones de protección; por lo cual no se considera valor de salvamento. En otras palabras, el

dueño del proyecto le interesará mantener la plantación y no venderla, cuando haya finalizado su actividad como productora de látex.

## CONSIDERACIONES FINALES

Aquí se destacan algunos elementos que a lo largo del texto ha ido apareciendo como favorables para la ejecución del proyecto.

## EL MERCADO

Para cualquier tipo de proyecto, pero especialmente para los orientados al mercado, éste se constituye en el principal factor de riesgo e incertidumbre para su ejecución.

El mercado tanto mundial como nacional de caucho, presenta claras evidencias de desabastecimiento. El consumo interno de caucho natural se espera que crezca a una tasa de 4.4 % y el sintético al 5.6 % anual; y el mundial de caucho natural al 3 % anual. El mayor incremento de este último tipo de caucho se da en los países de mayor crecimiento, con tasa de 4.7 %.

El Banco Mundial, para el año 2.000, prevé un consumo de 40.8 millones de toneladas de caucho natural y sintético, de las cuales 13 millones corresponden a caucho natural, que frente a las tendencias de la producción en curso de 10,4 millones genera un déficit de 2,6 millones de toneladas.

Adicionalmente, el caucho natural junto con el petróleo y el acero conforman el denominado grupo de productos estratégicos en la economía mundial.

En 1988 Colombia tuvo que importar 20,778 toneladas de caucho natural por valor CIF de US\$ 26,8 millones. Para este mismo año la producción nacional alcanzó las 1.000 toneladas, o sea el 5 % del consumo interno.

Para el año 2006, se espera que la demanda nacional llegue a las 14.579 toneladas de caucho natural y que para este mismo año el proyecto estaría aportando escasas 1.037 toneladas, que corresponden al 2,3 % de dicha demanda.

## EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

Más que mostrar resultados de estos tipos de evaluación, aquí se trata más bien de hacer una serie de consideraciones sobre los alcances de estos tipos de evaluaciones.

En el sentido amplio, la evaluación económica utiliza para sus análisis la sociedad como un todo, o sea, la colectividad nacional, tratando de identificar y posterior-

mente cuantificar hasta donde sea posible, la contribución que hace el proyecto que se evalúa al bienestar económico nacional.

El establecimiento del nivel de contribución sólo se puede hacer cuando el diseño de la política económica haya contemplado en su formulación metas claras, a través de las cuales se pueda medir dicha contribución, para lo cual son utilizados usualmente indicadores de impacto que el proyecto produce en el PIB, en la generación de empleo, en la producción y ahorro de divisas.

Lo anterior se consigue haciendo la valoración de bienes, factores o recursos tanto utilizados como generados por el proyecto, en términos de recursos reales para la sociedad como un todo.

De esta manera la rentabilidad arrojada por este tipo de evaluación es más intangible, puesto que se refiere al bienestar de la población.

En otro nivel de análisis, la evaluación social, que también examina el proyecto desde el punto de vista de la sociedad como un todo, pero adicional a la determinación que hace la evaluación económica de medir la contribución al bienestar económico actual, intenta cuantificar la contribución del proyecto sobre la forma como la política económica haya concebido la distribución de los ingresos y de la riqueza.

Los distintos tipos de evaluación a los que puede ser sometido un proyecto deben operar como complementarios. No se puede argumentar que una es mejor que la otra, puesto que los énfasis o puntos de vista desde donde se hacen son diferentes. Por lo tanto, estas evaluaciones cumplen un papel de retroalimentación en el proceso de evaluación para así aproximarse a lo mejor.

El instrumental analítico y operativo para hacer tanto la evaluación económica como social, implica construir los precios de cuenta o los precios sombra; que tienen como propósito corregir las distorsiones que implícitamente tienen los precios de mercado.

Para el presente proyecto es posible conocer algunos de estos precios de cuenta a nivel nacional, pero otros que son más internos al proyecto, se tienen que calcular a partir de las condiciones de la zona donde estará ubicado el proyecto, lo que exige estudios detallados que no se abordaron en el presente estudio.

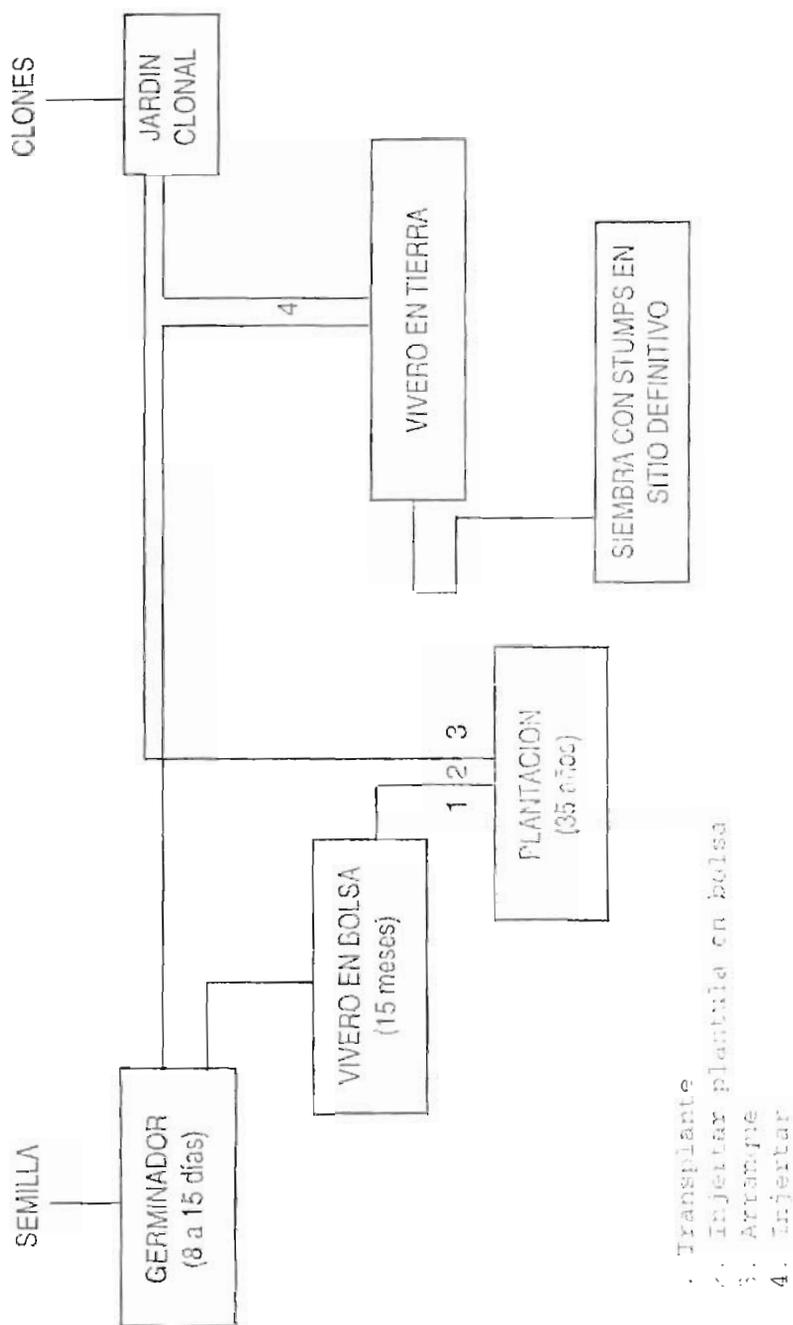


Figura 1. Sistema de siembra

Tabla 1. Plan de siembra.

PERIODO	UNIDAD	-1	0	1	2	3	4	5	TOTALES
<b>REQUERIMIENTO</b>									
Jardín Clonal	HA	0.95	0.95	1.1	1.3	1.4	1.0		Varía Entre 95 y 1.4 HA
Geminador	HA	148.3	634.9	744.7	640.8	726.1	527.8		3422.6
Vivero en Tierra	HA	2.83	2.83	3.01					8.67
Vivero en Bolsa	HA		0.51	0.68	1.36	1.54	1.12		5.21
<b>SIEMBRA EN SITIO</b>									
<b>DEFINIDO</b>									
-Stumps	HA		150	150	160				460
-Injerto en Campo	HA			150	200	400	450	330	1530

Fuente: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 2. costos de instalación de 1m<sup>2</sup> de germinador (precios de la segunda quincena de diciembre de 1991)  
1000 sllas/m<sup>2</sup>

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES \$
<b>ACTIVIDADES</b>					
<b>-Construcción</b>					
Germinador	hd	3100	2	6200	
<b>-Tratamiento</b>					
de Semilla	hd	3100	0.01	31	
<b>-Siembra de</b>					
Semilla	hd	3100	0.2620		
<b>-Sostenimiento</b>					
Germinador	hd	3100	0.01	31	
-Riego Diario	hd	3100	0.01	31	
-Arranque Plántula	hd	3100	0.1	310	7223
<b>INSUMOS</b>					
-Semilla Caucho	Kg.	2700	5.6	15120	
-Fungicida	Kg.	3050	0.00625	19	
-Arena Lavada	m3	4000	0.15	600	
<b>-Guadua (contorno -</b>					
Levante - Cobertizo)	unidad	1500	1.6	2400	
-Puntillas	lb	300	1	300	
-Hojas de Plátano	hoja	50	10	500	18939
<b>HERRAMIENTA E</b>					
<b>IMPLEMENTOS</b>					
(5% de mano de obra)					361
(10 % de herramientas e implementos)					1930
<b>IMPREVISTOS</b>					
(10 % costos parciales)					1423
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>29376</b>
<b>COSTO/PLANTULA</b>					<b>50</b>

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

hd: hora/día.

Tabla 3. Costo de instalación de una ha jardín clonal primer año) (precios de la segunda quincena de diciembre de 1991) 1000 silas m<sup>2</sup>

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES \$
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Preparación terreno (tractor)	Hora	8000	8		64000
-Trazado y estacado	Jornal	3100	12	37200	
-Ahoyado	Jornal	3100	220	682000	
-Siembra (40/j) y resiembra	Jornal	3100	300	930000	
-Llenado de bolsas y siembra de stumps para resiembra	Jornal	3100	12.5	38700	
-Identificación de clones y marcación	Jornal	3100	1	3100	
-Mezcla de abono compuesto	Jornal	3100	2	6200	
-Fertilización	Jornal	3100	5	15500	
-Aplicación herbicida	Jornal	3100	18	55800	
-Limpias y desyerbas manuales	Jornal	3100	10	31000	
-Podas y deschuponadas	Jornal	3100	5	15500	
-Riego	Jornal	3100	0.25	775	
-Control fitosanitario	Jornal	3100	10	3100	
-Corte vareta y transporte	Jornal	3100	40	124000	2034775
<b>INSUMOS</b>					
-Stumps	unidad	337.5	12000	4050000	
-Bolsas de polietileno (0.60 x 0.25 m )	unidad	19	2000	38000	
-Gallinaza	ton	25000	7.5	187500	
-Tierra	ton	3125	22.5	70313	
-Abono compuesto	Kg.	196	600	117600	
-Fertilizante	Kg.	178	300	53400	
-Fertilizante	lt	700	1	700	
-Herbicida	lt	3542.5	18	63765	
-Fungicida	Kg.	17220	2	34440	
-Insecticida	Kg.	710	10	7100	4622818

Continuación Tabla 3

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL. \$	PARCIALES \$
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% de mano de obra)					101739
TRANSPORTE (10% insumos y herramientas)					472456
IMPREVISTOS (5% costos parciales)					361589
COSTO TOTAL COSTO/VARETA PRIMER AÑO (10000 varetas)					7593377
COSTO YEMA (YEMAS VIABLES POR VARETA 12)					63

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 4. Costo de instalación de 1 ha de jardín clonal (primer año) (Precios de la segunda quince-  
na de diciembre de 1991).(Costo relevante para evaluación) 1000 smlls/m<sup>2</sup>

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES \$
<b>ACTIVIDADES</b>					
(Mano de Obra)					
-Trazado y estacado	jornal	3100	12	37200	
-Ahoyado	jornal	3100	220	682000	
-Siembra (40/j) y resiembra	jornal	3100	300	930000	
-Llenado de bolsas y siembra de stumps	jornal	3100	12.5	38700	
Identificación de clones y marcación	jornal	3100	1	3100	
-Mezcla de abono compuesto	jornal	3100	2	3200	
-Fertilización	jornal	3100	5	15500	
-Aplicación herbicidas	jornal	3100	18	55800	
-Limpias y desyerbadas manuales	jornal	3100	10	31000	
-Podas y deschuponadas	jornal	3100	5	15500	
-Riego	jornal	3100	0.25	775	
-Control fitosanitario	jornal	3100	10	31000	
-Corte vareta y transporte	jornal	3100	40	124000	1970.775
<b>INSUMOS</b>					
-Stumps	unidad	337.5	12000	4050000	
-Bolsas de polietileno (0.60 x 0.25m)	unidad	19	2000	38000	
-Gallinaza	ton	25000	7.5	187500	
-Tierra	ton	3125	22.5	70313	
-Abono compuesto	Kg.	196	600	117600	
-Triple 15	Kg.	178	300	53400	
-Fertilizante	Litro	700	1	700	
-Herbicida	Litro	3542.5	18	63765	
-Fungicida	Kg.	17220	2	34440	
-Insecticida	Kg.	710	10	7100	4622818

Continuación Tabla 4.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES \$
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% de mano de obra)					98539
TRANSPORTE (10% insumos y herramientas)					472136
IMPREVISTOS (5% Costos parciales)					358213
COSTO TOTAL					
COSTO/VARETA					7522481
PRIMER AÑO (10000 varetas)					759
COSTO YEMA (Yemas viables por vareta 12)					63

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 5. Costo anual de sostenimiento de 1 ha de jardín clonal (Durante 10 años)  
(Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991)

1000 plant / ha					
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
Deschuponadas	hd	3100	5	15500	
-Fertilización	hd	3100	5	15500	
-Limpias y desyerbas manuales	hd	3100	10	31000	
-Aplicación herbicida	hd	3100	18	55800	
-Riego	hd	3100	0.25	775	
-Control fitosanitario	hd	3100	10	31000	
-Corte vareta y transporte	hd	3100	40	124000	258075
<b>INSUMOS</b>					
-Fertilizante	Kg.	178	300	53400	
-Fertilizante	Kg.	700	1	700	
-Fertilizante	Kg.	190	150	28500	
-Herbicida	lt	3542.5	18	63765	146365
<b>HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS</b> (5% mano de obra)					
					12904
<b>TRANSPORTE</b> (10% de insumos y herramientas)					
					15927
<b>IMPREVISTOS</b> (5% costos parciales)					
					21664
<b>COSTO TOTAL</b>					
Costo/vareta (20000 varetas en el segundo año)					454935
Costo/Yema					23
					2

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 6. Costo de instalación de una ha de vivero para stumps en tierra (durante 8 meses) (Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991 )

					80000 plántula/ha
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Preparación del terreno con tractor	Hora	8000	8	64000	
-Trazado y estacado	hd	3100	12	37200	
-Transplante plántulas germinado-vivero	hd	3100	100	310000	
-Apertura patrón para injertación	hd	3100	250	775000	
-Injertación (120/j)	hd	6200	673	4172600	
-Destape y chequeo injerto	hd	3100	50	155000	
-Reinjertación (20%)	hd	6200	195	1209000	
-Desyerba manual (4/ año )	hd	3100	70	217000	
-Aplicación herbicida	hd	3100	6	18600	
-Riego	hd	3100	0.25	775	
-Aplicación productos (fitosanitarios y fertilizantes )	hd	3100	24	74400	
-Arranque material con quiau (100j) (2 trabaj / quiau )	hd	6200	80	496000	7529575
<b>INSUMOS</b>					
-Plántulas	unidad	50	80000	4000000	
-Vareta portayemas	mt	759	3360	2550240	
-Fertilizante	Kg.	190	200	38000	
-Fertilizante	Kg.	196	300	58800	
-Herbicida	Kg.	3542.5	12	42510	
-Insecticida	Kg	710	32	22720	
-Fungicida	Kg.	17220	7	120540	

Continuación Tabla 6.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
Plástico para injertar calibre 6 (4m de ancho)	mt	1300	400	520000	7352810
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% de mano de obra)					376479
TRANSPORTE (10% insumos y herramientas )					772929
IMPREVISTOS (5% de costos parciales)					801590
COSTOS TOTALES					16883383
Costo / Stumps (32256 stumps)					522

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 7. Costos de instalación de 1 ha de vivero para stumps en tierra (durante 8 meses) (precios de la segunda quincena de diciembre de 1991)  
(Costo relevante para evaluación)

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL. S	80000 plan/ha PARCIALES
<b>ACTIVIDADES (MANO DE OBRA)</b>					
-Trazado y estacado	hd	3100	12	37200	
-Transplante plántulas germinador-vivero	hd	3100	100	310000	
-Apertura patrón para injertación	hd	3100	250	775000	
-Injertación (120/j)	hd	6200	673	4172600	
-Destape y chequeo injerto	hd	3100	50	155000	
-Reinjertación (20%)	hd	6200	195	1209000	
-Desyerba manual	hd	3100	70	217000	
-Aplicación herbicida	hd	3100	6	18600	
-Riego	hd	3100	0,25	775	
-Aplicación productos (fitosanitarios y fertilizantes)	hd	3100	24	74400	
-Arranque material con quiau (100/j) (2 trab/quiau)	hd	6200	80	396000	7465575
<b>INSUMOS</b>					
-Fertilizante	Kg.	190	200	38000	
-Fertilizante	Kg.	190	300	58500	
-Herbicida	Kg.	3542,5	12	42510	
-Insecticida	Kg.	710	32	22720	
-Fungicida	Kg.	17220	7	120540	
-Plástico para injertar calibre 6 (4m de ancho)	mt	1300	400	520000	802570
<b>LIMPLEMENTOS (5% de mano de obra)</b>					
					373279
<b>TRANSPORTE (10% insumos y herramientas)</b>					
					117585
<b>IMPREVISTOS (5% de costos parciales)</b>					
					437950
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>9196959</b>
<b>Costo/Stumps (32256 Stumps)</b>					<b>285</b>

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 8. Costos de instalación y sostenimiento de 1 ha de vivero en bolsa durante 5 meses (Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991)

258000 plant/ha

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Limpieza y adecuación del sitio	hd	3100	7.2	22320	
-Preparación materiales cras. Construcción desagüe y jaulas para bolsas	hd	3100	54	167400	
-Mezcla de tierra y abono orgánico	hd	3100	36	111600	
-Llenada bolsas y siembra plántulas	hd	3100	461	1429100	
-Disposición bolsas	hd	3100	86	266600	
-Siembra de stumps para resiembra	hd	3100	20	62000	
-Chequeo radicular	hd	3100	4	12400	
-Riego	hd	3100	0.25	775	
-Aplicación herbicidas	hd	3100	9	27900	
-Desyerbas (3 manuales en 5 meses)	hd	3100	98	303800	
-Aplicación productos fitosanitarios y fertilizantes	hd	3100	22	68200	2472095
<b>INSUMOS</b>					
-Plántulas	unidad	50	258000	12900000	
-Stumps	unidades	522	18060	9427320	
-Tierra	tn	3125	590.2	1844375	
-Gallinaza	tn	25000	196.8	4920000	
-Bolsas polietileno (0.30 x 0.15 m) 2 Kg.	unidad	5	258000	1290000	
-Bolsa polietileno (0.25 x 0.60 m) 15 Kg.	unidad	19	18060	343140	
-Fungicida	Kg.	17220	3.6	61992	
-Herbicida	lt	3542.5	5.8	20547	
-Insecticida	Kg.	710	3.6	2556	
-Insecticida	lt	2800	3.6	10080	
-Fertilizante (10 gms/ bolsa)	bulto	8570	43	368510	
-Aspersora de espalda (20 lts)	unidad	62983	1	62983	31251503

Continuación Tabla 8.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% de mano de obra)					123605
TRANSPORTE (10% insumos y herramientas)					3137511
IMPREVISTOS (5% de costos parciales)					1849236
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>38833950</b>
COSTO/PLANTULA (150501 plántulas)					258

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

TABLA 9. Costos de instalación y sostenimiento de 1 ha de vivero en bolsa durante 5 meses (Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991) (Costo relevante para evaluación )

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
(Mano de Obra)					
-Limpieza y adecuación del sitio	hd	3100	7.2	22320	
-Preparación materiales					
eras.Costrucción des					
agües y jaulas para bolsas	hd	3100	54	167400	
-Mezcla de tierra y abono orgánico	hd	3100	36	111600	
-Llenada bolsas y siembra plántulas	hd	3100	461	1429100	
-Disposición bolsas	hd	3100	86	266600	
-Siembra de stun:ps para resiembra	hd	3100	20	62000	
-Chequeo radicular	hd	3100	4	12400	
-Riego	hd	3100	0.25	775	
-Aplicación herbicidas	hd	3100	9	27900	
-Desyerbas (3 manuales en 5 meses)	hd	3100	98	303800	
-Aplicación productos fitosanitarios y fertilizantes	hd	3100	22	68200	2472095
<b>INSUMOS</b>					
-Tierra	tn	3125	590.2	1844375	
-Gallinaza	tn	25000	196.8	4920000	
-Bolsas polietileno (0.30x0.15 m) 2 Kg.	unidad	5	258	1290000	
-Bolsas polietileno (0.25x0.60 m) 15 Kg.	unidad	19	18060	343140	
-Fungicida	Kg.	17220	3.6	61992	
-Herbicida	lt	3542.5	5.8	20547	
-Insecticida	Kg.	710	3.6	2556	
-Insecticida	lt	2800	3.6	10080	
-Fertilizante (10 grs/bolsas)	bulto	8570	43	368510	
-Aspersora de espalda (20 lt)	unidad	62983	1	62983	8924183

Continuación tabla 9.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% mano de obra)					123605
TRANSPORTE (10% insumos y herramientas)					904779
IMPREVISTOS (5% de costos parciales)					621233
COSTO TOTAL					13045895
COSTO / PLANTULA (150501 plántulas)					87

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 10. Costos de instalación de una ha de plantación con stumps (Precios de la segunda uincena de diciembre de 1991).

510 plant/ha

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Preparación terreno	hd	3100	15	46500	
-Trazado y estacado	hd	3100	4	12400	
-Ahoyado	hd	3100	20	62000	
-Fertilización /hoyo (2 Kg. M.O)	hd	3100	3	9300	
-Transporte y distribución plántulas (stumps)	hd	3100	3	9300	
-Siembra	hd	3100	13	40300	
-Resiembra 20%	hd	3100	2	6200	
-Deschuponada (4/mes, 5 meses)	hd	3100	4	12400	
-Limpias y desyerbas	hd	3100	10	31000	
-Plateos manuales (3/año)	hd	3100	8	24800	
-Fertilización (4/año)	hd	3100	4	12400	
-Mantenimiento vías internas	hd	3100	6	18600	
-Control fitosanitario	hd	3100	1	3100	288300
<b>INSUMOS</b>					
-Stumps	unidad	522	595	310590	
-Gallinaza	Kg.	25	1020	25500	
-Abono correctivo (500 gr/hoyo)	Kg.	25	100	2300	
-Fertilizante (60 gr/árbol/año)	Kg.	190	30	5700	
-Fertilizante (60 gr/árbol/año)	Kg.	178	30	5340	
-Insecticida	Kg.	710	5	3550	
-Fungicida	Kg.	17220	2	34440	387420
<b>HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS</b>					
(5% mano de obra)					14415
TRANSPORTE (10% insumos y herramientas)					40183
<b>IMPREVISTOS</b>					
(5% costos parciales)					36516
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>766834</b>
<b>COSTO /PLANTULA</b>					<b>1504</b>

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 11. Costos de instalación de una ha de plantación con stumps (Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991) (Costo relevante para evaluación)

					510 plant/ha
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Preparación terreno	hd	3100	15	46500	
-Trazado y estacado	hd	3100	4	12400	
-Ahoyado	hd	3100	20	62000	
-Fertilización/hoyo (2 Kg M.O)	hd	3100	3	9300	
-Transporte y distribución plántulas (stumps)	hd	3100	3	9300	
-Siembra ( 40/j)	hd	3100	13	40300	
-Resiembra 20 %	hd	3100	2	6200	
-Deschuponada (4/mes ,5 meses)	hd	3100	4	12400	
-Limpías y desyerbas	hd	3100	10	31000	
-Plateos manuales (3/año)	hd	3100	8	24800	
-Fertilización (4/año)	hd	3100	4	12400	
-Mantenimiento de vías internas	hd	3100	6	18600	
-Control fitosanitario	hd	3100	1	3100	288300
<b>INSUMOS</b>					
-Gallinaza	Kg.	25	1020	25500	
-Abono correctivo (500 gr/hoyo)	Kg.	23	100	2300	
-Fertilizante (60 gr/árbol/año)	Kg.	190	30	5700	
-Fertilizante (60/árbol /año)	Kg.	178	30	5340	
-Insecticida	Kg.	710	5	3550	
-Fungicida	Kg.	17220	2	34440	76830
<b>HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS</b>					
(5% mano de obra)					14415
<b>TRANSPORTE (10% insumos y herramientas)</b>					
					9124
<b>IMPREVISTOS</b>					
(5% costos parciales)					19433
<b>COSTO TOTAL</b>					408102
<b>COSTO /PLANTA</b>					800

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 12. Costos de instalación de 1 ha de plantación con plántulas en bolsa (Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991)

					510 árb / ha
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Preparación terreno	jornal	3100	15	46500	
-Trazado y estacado	jornal	3100	4	12400	
-Ahoyado	jornal	3100	13	40300	
-Fertilización hoyos (2 Kg M.O/ hoyo)	jornal	3100	3	9300	
-Aplicación productos fitosanitarios	jornal	3100	1	3100	
-Transporte y distribución plántulas	jornal	3100	6	18600	
-Siembra (60/jornal)	jornal	3100	9	27900	
-Resiembra (20%)	jornal	3100	2	6200	
-Resiembra con stumps	jornal	3100	1.3	4030	
-Injertación (prendimiento 70%)	jornal	6200	5	31000	
-Reinjertación	jornal	6200	1.5	9300	
-Poda	jornal	3100	0.2	620	
-Deschupada (4/mes 5 meses)	jornal	3100	4	12400	
-Plateo manual (3/año)	jornal	3100	8	24800	
-Limpia y desyerbas	jornal	3100	10	31000	
-Fertilización (4/año)	jornal	3100	2	6200	
-Mantenimiento de vías internas	jornal	3100	6	18600	302250
<b>INSUMOS</b>					
-Patrones (plántulas)	unidad	288	595	153510	
-Vareta portadora de yemas	m	759	50	37950	
-Stumps	unidad	522	85	44370	
-Gallinaza	Kg.	25	1020	25500	
-Abono correctivo (150 gr/hoyo)	Kg.	23	100	2300	
-Fertilizante (60 gr/árbol/año)	Kg.	190	30	5700	
-Fertilizante (60 gr/árbol/año)	Kg.	178	30	5340	
-Insecticida	Kg.	710	5	3550	
-Fungicida	Kg.	17220	2	34440	
-Plástico para injertar (calibre 6)	m	1300	30	39000	
-Bayetilla para limpiar patrones	m	1100	20	22000	373660

Continuación Tabla 12.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% mano de obra )					15112
TRANSPORTE (10%de insumos y herramientas					38877
IMPREVISTOS (5% de costos parciales)					36495
COSTO TOTAL					766394
COSTO / ARBOL					1503

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 13. Costos de instalación de 1 ha de plantación con plántulas en bolsa. (Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991)  
(Costo relevante para evaluación)

					510 árb/ha
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
<b>(Mano de obra)</b>					
-Preparación terreno	jornal	3100	15	46500	
-Trazado y estacado	jornal	3100	4	12400	
-Ahoyado	jornal	3100	13	40300	
-Fertilización hoyos (2 Kg M.O/hoyo)	jornal	3100	3	9300	
-Aplicación productos fitosanitarios	jornal	3100	1	3100	
-Transporte y distribución plántulas	jornal	3100	6	18600	
-Siembra (60/jornal)	jornal	3100	9	27900	
-Resiembra (20%)	jornal	3100	2	6200	
-Resiembra con stumps	jornal	3100	1,3	4030	
-Injertación (prendimiento 70%)	jornal	6200	5	31000	
-Reinjertación	jornal	6200	1,5	9300	
-Poda	jornal	3100	0,2	620	
-Deschuponada (4/mes, 5 meses)	jornal	3100	4	12400	
-Plateo manual (3/año)	jornal	3100	8	24800	
-Limpias y desyerbadas	jornal	3100	10	31000	
-Fertilización (4/año)	jornal	3100	2	6200	
-Mantenimiento de vías internas	jornal	3100	6	18600	302250
<b>INSUMOS</b>					
-Gallinaza	Kg.	25	1020	25500	
-Abono correctivo (150 gr/hoyo)	Kg.	23	100	2300	
-Fertilizante (60 gr/árbol/año)	Kg.	190	30	5700	
-Fertilizante (60 gr/árbol/año)	Kg.	178	30	5340	
-insecticida	Kg.	710	5	3550	
-Fungicida	Kg.	17220	2	34440	
-Plástico injertar (calibre 6)	mt	1300	30	39000	
-Bayetilla para injertar patrones	mt	1100	20	22000	137830

Continuación Tabla 13.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% de mano de obra)					15112
TRANSPORTE (10% de insumos y herramientas)					15294
IMPREVISTOS (5% de costos parciales)					23524
COSTO TOTAL					494010
COSTO/PLANTA					969

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 14. Costos de sostenimiento anual de 1 ha de caucho (hasta el año de iniciación de la producción - año 7) (precios de la primera quincena de diciembre de 1991)

					510 árb/ha
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Plataeo manuales (4/año)	jornal	3100	10	31000	
-Poda y deschuponada	jornal	3100	2	6200	
-Fertilización (2/año)	jornal	3100	3	9300	
-Aplicación herbicidas (2/año)	jornal	3100	4	12400	
-Control fitosanitario	jornal	3100	2	6200	
-Mantenimiento vías	jornal	3100	6	18600	83700
<b>INSUMOS</b>					
-Herbicida	lt	8190	6	49140	
-Fungicida	Kg.	17220	1	17220	
-Insecticida	Kg.	710	5	3550	
-Fertilizante	Kg.	178	300	53400	123310
<b>HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% de mano de obra)</b>					
					4185
<b>TRANSPORTE (10% insumos y herramientas)</b>					
					12750
<b>IMPREVISTOS (5% de costos parciales)</b>					
					11197
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>235142</b>
<b>COSTO/ARBOI</b>					<b>461</b>

FUENTE: Datos obtenidos los investigadores en 1991

Tabla 15. Sostenimiento de 1 ha de caucho en el primer año de sangría (año 7)  
(Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991)

510 plant/ha

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Plateos y herbicidas	hd		3100	14	43400
-Fertilización	hd	3100	3	9300	
-Control fitosanitario	hd	3100	4	12400	
-Mantenimiento vías	hd	3100	5	15500	
-Trazado y apertura paneles	hd	6200	5	31000	
-Equipamiento árboles	hd	3100	2	6200	
-Estimulación	hd	3100	1	3100	
-Sangría (90/año)	hd	3100	18	55800	
-Recolección látex y ripio	hd	3100	5	15500	192200
<b>INSUMOS</b>					
-Herbicida	lt	8190	6	49140	
-Fertilizante	Kg.	178	300	53400	
-Fungicida	Kg.	17220	1	17220	
-Insecticida	Kg.	710	5	3550	
-Alambre galvanizado # 8 (105 collares/Kg)	Kg.	400	5	2000	
-Alambre galvanizado #16 (30 soportes/Kg)	Kg.	760	17	12920	
-Canaletes, lámina zinc liso (510 unidades)	m <sup>2</sup>	2005	26	52130	
-Tazas 800 cm <sup>3</sup> aluminio o plástico (510 tazas)	unidad	500	510	255000	
-Canecas 40 lt aluminio	unidad	46850	5	234250	
-Pasta bordelesa	Kg.	4112	5	20250	
-Estimulante	lt	25250	1	25250	
-Bomba aspersora	unidad	62983	1	62983	
-Coladores	unidad	4250	5	21250	
-Balde 5 lt	unidad	974	12	11688	821341
<b>HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS (5% de mano de obra)</b>					9610

Continuación Tabla 15.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
TRANSPORTE: (10% de insumos y herramientas)					83095
IMPREVISTOS (5% del costo total)					55312
COSTO TOTAL					1161558
COSTO SOSTENIMIENTO / ARBOLES				2278	

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 16. Costos sostenimiento de 1 ha de caucho 2° año de sangría - año 8 hasta 30 años (22.15 Años promedio sangría) (Precios de la segunda quincena de diciembre de 1991.)

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COL \$	PARCIALES
<b>ACTIVIDADES</b>					
-Trazado y apertura de paneles	hd	6200	5	31000	
-Estimulación	hd	3100	3	9300	
-Sangría	hd	3100	33	102300	
-Recolección látex y ripio	hd	3100	9	27900	
-Mantenimiento equipo árboles	hd	3100	3	9300	
-Plateos y herbicidas (hasta año 5)	hd	3100	9	27900	
-Fertilización	hd	3100	3	9300	
-Control fitosanitario	hd	3100	6	18600	
-Mantenimiento vías	hd	3100	5	15500	251100
<b>INSUMOS</b>					
-Herbicidas	lt	8190	6	49140	
-Fertilizantes	Kg.	178	300	53400	
-Fungicida	Kg.	17220	1	17220	
-Insecticida	Kg.	710	5	3550	
-Pasta bordelesa	Kg.	4112	5	20560	
-Estimulante	lt	25250	1	25250	169120
<b>HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS</b>					
(5% de mano de obra)					12555
<b>TRANSPORTE</b>					
(10% de insumos y herramientas)					18168
<b>IMPREVISTOS</b>					
(5% de costos parciales)					22547
<b>COSTO TOTAL</b>					473490
<b>COSTO /ARBOL</b>					928

FUENTE : Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 17. Costos totales y unitarios por actividad del cultivo y por producto de cada actividad.

ORDEN	PROCESO DEL CULTIVO	COSTOS DEL PROCESO	COSTO UNITARIO	UNIDAD
1	Germinado	Costo total \$ 29876	\$ 50	Plántula
2	Instalacion jardin clonal	a) Costo total \$7593377 b) S.M.V. \$ 7522481	\$ 759 \$ 752	Vareta
3	Sostenimiento jardin clonal	Costo total \$ 454935	\$ 23	Vareta
4	Vivero en tierra	a) Costo total \$16833383 b) S.M.V. \$ 9196959	\$ 522 \$ 285	Stumps
5	Vivero en bolsa	a) Costo total \$ 38833950 b) S.M.V. \$ 13045895	\$ 258 \$ 87	Plántula
6	Plantacion con Stumps	a) Costo total \$766834 b) S.M.V. \$468102	\$1504 \$ 800	planta
7	Plantacion con bolsa	a) Costo total \$766394 b) S.M.V. \$ 494010	\$1503 \$ 969	Planta
8	Sostenimiento cultivo inmaduro	Costo total \$235137	\$ 461	Arbol
9	Primer año de sangria	Costo total \$ 1161558	\$2278	Arbol
10	Segundo año de sangria y siguientes	Costo total \$ 473490	\$ 928	Arbol

S.M.V. : Sin Material Vegetativo

FUENTE : Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 18. Costos básicos unitarios

Año	Construcción vías internas \$/ha	Jardín clonal \$/ha	Germinador \$/ha	Bolsa \$/ha	Tierra \$/ha	Tierra \$/ha	Bolsa \$/ha	Inmaduro \$/ha	Seminaduro \$/ha	Maduro \$/ha	Total inversión
-2											
-1	178284	7522481	29876		9196959						
0	178284	454935	29876	13045895	9196959		408102				
1	178284	454935	29876	13045895	9196959		408102	494010	235142		
2	178284	454935	29876	13045895			408102	494010	235142		
3	178284	454935	29876	13045895				494010	235142		
4	178284	454935	29876	13045895				494010	235142		
5								494010	235142		
6									235142	1161558	
7									235142	1161558	473490
8									235142	1161558	473490
9									235142	1161558	473490
10									235142	1161558	473490
11									235142	1161558	473490
12									235142	1161558	473490
30											473490

FUENTE : Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 19. Costos totales.

Año	VIVEROS					INST. PLANTACION					SOSTENIMIENTO		Total inversion			
	Construcción vías internas \$/ha	Jardin dical \$/ha	Germinal \$/ha	Bolsa \$/ha	Tierra \$/ha	Tierra \$/ha	Bolsa \$/ha	Inmaduro \$/ha	Semimaduro 1º año de s. \$/ha	Maduro 2º año de s. \$/ha						
-2																
-1	25742600	7145357	4430611		26027394											64346962
0	53485200	432188	18968272	5553406	26027394	61215300										166781760
1	64182240	1560560	22240657	8671209	27682047	61215300										295133613
2	71313500	2604925	19144541	17742417		68236320				35271300						380117703
3	80227500	1343664	21692964	19568642		197604000				105013900						510002230
4	56833720	636300	15768553	14611402		222204500				284521820						596675004
5						163023300				300335720						553355020
6						755835300				432661260						606894960
7										362118680						781609580
8										277467569						908698940
9										183416760						1031560860
10										77506860						1173220660
11																1169307540
12																542245100
13																942245100
14																942245100
15																942245100
16																942245100
17																942245100
18																942245100
19																942245100
20																942245100
21																942245100
22																942245100
23																942245100
24																942245100
25																942245100
26																942245100
27																942245100
28																942245100
29																942245100
30																942245100
TOTAL																8.109.000.000

TIPO DE L PERSONA	COSTO ANUAL \$	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Director Administrativo	8068320	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingeniero Agrónomo (Investigador)	8068320	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingenieros Agrónomos	6960000	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tecnólogo Agrícola (efe)	3480000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tecnólogos Agrícolas (con experiencia)	2784000	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Supervisores de campo	2232000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Vigilantes	961992	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Secretaria	1923984	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Empleada servicio doméstico	961992	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instructores de injertación y sangría	2232000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Almacenerista	1923984	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Conductores	961992	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Traccionista	1923984	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 21. Gasto anual administrativo.

AÑO			
-2	21908592	+ 3000000 *	= 22208592
-1	56382552	+ 9000000	= 57282552
0	71082504	+ 13500000	= 72432504
1	71082504	+ 13500000	= 72432504
2	71082504	+ 13500000	= 72432504
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
30	71082504	+ 13500000	= 72432504

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

\* A cada trabajador se le adjudica un \$ 500000/año por concepto de Generales de Administración.

Tabla 22. Otras inversiones.

Tipo de inversión	Costo anual unitario	AÑOS					
		-2	-1	0	-2	-1	0
		Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>							
-Tractor Ford (86 H.P)	19040000			1	19040000		
-Trailer (4 TN)	1102000			1	1102000		
-Rastrillo (16x24 Serie K)	1545600			1	1545600		
Azadón Rotatorio (1.8 M Ancho)	2800000			1	2800000		
-Arado (4 Discos)	1556800			1	1556800		
-Cortador Maleza (666)	1466000			1	1466000		
-Equipo de Riego (6/HA)	5210744			1	5210744		
<b>VEHICULOS</b>							
-Camperos	15300000	1	15300000	2	30600000		
-Motos	1500000			6	9000000	4	6000000
-Camión 3 1/2	15000000			1	15000000		
<b>CAPACITACION, VIGILANCIA Y DOTACION</b>							
-Viaje de 2 tecnólogos y 2 profesionales a Caucheras	1000000			1	1000000		
-Viaje de estudio al exterior	4000000			1	4000000		
-Viaje de tres obreros a caucheras	750000			1	750000		
Vivienda Vigilantes	7620000	3	22860000				
-Dotación oficina	2540000	1	2540000				
Subtotal							
Investigación			40700000		93071144		6000000

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 23. B. Costo anual proyectos de investigación \*

AÑO	COSTO ANUAL						COSTO TOTAL ANUAL
0	3500000	4333333	1666667	3636364	3125000	2580645	18842009
1	3500000	4333333	1666667	3636364	3125000	2580645	18842009
2		4333333	1666667	3636364	3125000	2580645	15342009
3			1666667	3636364	3125000	2580645	11008676
4			1666667	3636364	3125000	2580645	11008676
5			1666667	3636364	3125000	2580645	11008676
6				3636364	3125000	2580645	9342009
7				3636364	3125000	2580645	9342009
8				3636364	3125000	2580645	9342009
9				3636364	3125000	2580645	9342009
10				3636364	3125000	2580645	9342009
11					3125000	2580645	5705645
12					3125000	2580645	5705645
13					3125000	2580645	5705645
14					3125000	2580645	5705645
15					3125000	2580645	5705645
16						2580645	2580645
17						2580645	2580645
18						2580645	2580645
19						2580645	2580645
20						2580645	2580645
21						2580645	2580645
22						2580645	2580645
23						2580645	2580645
24						2580645	2580645
25							.
26							.
27							.
28							.
29						2580645	2580645
30						2580645	2580645
TOTAL	7000000	13000000	10000000	40000000	50000000	80000000	200000000

FUENTE. Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

\* Descripción de los proyectos de investigación y su cronograma. (Ver página siguiente)

Tabla 24. Nombre de los proyectos y cronogramas.

PROYECTO	AÑOS	COSTO
1. Introducción de clones	0,1 y 2	10000000
2. Prueba de los clones	0,1.....,10	30000000
3. Estudios y manejo de semillas	0,1	5000000
4. Podas en vivero	0,1	2000000
5. Métodos y manejo injertación	0,1,2	3000000
6. Prácticas agronómicas		
6.1. Nutrición mineral	0,1...,15	50000000
6.2. Control de malezas, herbicidas, planteos, otros.	0,1...,5	10000000
6.3. Manejo fitosanotario (control químico, biológico integrado)	0,1...,30	30000000
7. Sangrado, producción y manejo de látex	0,1...,10	10000000
8. Estudios de mejoramiento genético	0,1...,30	50000000
TOTAL		200000000

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.



Tabla 26. Datos básicos para evaluación.

Año	Costos directos del cultivo \$/ha	Gastos administración \$	Otras inversiones \$	Total inversiones \$
-2		22208592	40700000	62908592
-1	64346962	57282552	95106144	216735658
0	166781760	72432504	31530566	270744830
1	295133613	72432504	25830566	393396683
2	380117703	72432504	22330566	474880773
3	510902290	.	17997233	601332027
4	596676904	.	17997233	687106641
5	553359020	.	17997233	643788757
6	606894980	.	16330566	695658050
7	781609580	.	16330566	870372650
8	908698940	.	16330566	997462010
9	1031560860	.	16330566	1120323930
10	1173220860	.	16330566	1261983930
11	1169307540	.	12694202	1254434246
12	942245100	.	12694202	1027371806
13	942245100	.	12694202	1027371806
14	.	.	12694202	1027371806
15	.	.	12694202	1027371806
16	.	.	9569202	1024246806
17	.	.	9569202	1024246906
18	.	.	9569202	1024246806
..	.	.		
..	.	.		
30	942245100	.		
TOTAL	26141267000	2324898768	558151411	2901418000
%	90.06	8.01	1.92	100

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 27. Valor hectarea a precios actuales.

ITEM	Año 5	%	Año 8	%	Año 11	%
COSTOS DIRECTOS	1870903123	74.6	314670536880.03		4699733562	83.23
COSTO ADMINISTRACION	402921186	16.1	524635402	13.34	624920362	11.15
COSTOS INVERSIONES	232808343	9.3	260249918	6.62	281290155	5.02
COSTO TOTAL	2506632652		3931590688		5605944079	
VALOR HECTAREA	1259614		1975674		2817057	

TABLA 27  
CONTINUACION

ITEM	Año 17	%	Año 26	%	Año 30	\$
COSTOS DIRECTOS	6680251203	86.06	850657539887.3		9034147413	87.5
COSTO ADMINISTRACION	775629771	10.0	916023426	9.4	956579075	9.3
COSTOS INVERSION	306008137	3.94	324555821	3.3	329908022	3.2
COSTO TOTAL	7761889111		9747154645		10320634000	
VALOR HECTAREA	3900447		4898068		5186248	

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 28. Producción estimada en kg de látex sin centrifugar.

Años	Has Sembradas	Producción no centrifugado kg./Ha	Total kg.	Látex no centrifugado de primera 90 %	Látex no centrifugado de segunda 10 %
-2					
-1					
0	150				
1	300				
2	360				
3	400				
4	450				
5	330				
6		1000	150000	135000	15000
7		1670	550500	495450	55050
8		2330	1210500	1089450	121050
9		3000	2150200	1935180	215020
10		4000	3456800	3111120	345680
11		5000	5043500	4539150	504350
12		5330	5539100	5885190	653910
13			7917400	7125660	701740
14			9107300	8196570	910730
15			10019300	9017370	1001930
16			10497800	9448020	1049780
17			10606700	9546030	1060670
18			10606700	9546030	1060670
.			.	.	.
.			.	.	.
30					
TOTALES			205136200	184622580	20513620

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 29. Ingresos esperados.

Años	Escenario No. 1 (\$141/Kg)	Escenario No. 2 (\$162/Kg)	Escenario No. 3 (Primera a \$347/kg) y (Segunda a \$232/kg)	Escenario no. 4 Primera a \$435/kg) y ((Segunda a \$291/kg)
-2				
-1				
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6	21150000	24300000	50525000	63090000
7	77620500	89181000	184692750	231540300
8	170680500	196101000	406122750	509136300
9	303178200	348332400	721392100	904374120
10	487408800	560001600	1159756400	1453930080
11	711133500	817047000	1692094250	2121296100
12	922013100	1059334200	2193868050	2750345460
13	1116353400	1282618800	2656287700	330058440
14	1284129300	1475382600	3055499150	3830530380
15	1412721300	1623126600	3361475150	4214117580
16	1480189800	1700643600	3522011900	4415374680
17	1495544700	1718285400	3558547850	4461178020
18				
.				
.				
.				
.				
.				
.				
30	1495544700	1718285400	3558547850	4461178020

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 30. Datos básicos para la evaluación proyecto puro. Flujos netos (Sin financiamiento).

AÑO	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4
-2	(62908592)	(62908592)	(62908592)	(62908592)
-1	(216735658)	(216735658)	(216735658)	(216735658)
0	(270744830)	(270744830)	(270744830)	(270744830)
1	(393396683)	(393396683)	(393396683)	(393396683)
2	(474880773)	(474880773)	(474880773)	(474880773)
3	(601332027)	(601332027)	(601332027)	(601332027)
4	(687106641)	(687106641)	(687106641)	(687106641)
5	(643788757)	(643788757)	(643788757)	(643788757)
6	(674508050)	(671358050)	(645333050)	(632568050)
7	(792752150)	(781191650)	(685679900)	638832350)
8	(826781510)	(801361010)	(591339260)	(488325710)
9	(817145730)	(771991530)	(398931830)	(215949810)
10	(774575130)	(701982330)	(102227530)	191946150
11	(543300746)	(437387246)	437660004	866861854
12	(105358706)	31962394	1166496244	1722973654
13	88981594	255246994	1628915894	2302686634
14	256757494	448010794	2028127344	2803158574
15	385349494	595754794	2334103344	3186745774
16	455942994	676396794	2497765094	3391127874
17	471297894	694038594	2534301044	3436931214
18	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
30	471297894	694038594	2534301044	3436931214
	TIR < 0,1 %	TIR = 2,81 %	TIR = 14,2 %	TIR = 17,33 %

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 31. Plan de financiamiento (Tasa de interés real: (0,066682488).

Año	Plan de siembras	Monto del crédito (\$000)	Intereses sobre saldos	Amortización capital (\$000)	Seguro 1% (\$000)	Fondo pequeños agricultores 1% (\$000)	Ingresos de crédito (\$)
-2							
-1							
0	150	135000	9002136		1350	1350	123297864
1	300	270000	27006407		4050	4050	234893593
2	360	324000	48611533		7290	7290	260808467
3	400	360000	72617228		10890	10890	265602772
4	450	405000	99623635		14940	14940	275496365
5	330	297000	119428621		17910	17910	141751379
6			119428621		17910	17910	(155248621)
7			118678442	45000	17910	17910	(199498442)
8			114177376	135000	17460	17460	(284097376)
9			103974531	243000	16110	16110	(379194531)
10			76920672	318000	13680	13680	(422280672)
11			63964754	363000	10500	10500	(447964754)
12			39909032	354000	6870	6870	(407649032)
13			18304343	234000	3330	3330	(258964343)
14			4951175	99000	990	990	(105931175)
TOTALES		1791000		1791000			

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 32. Flujo neto proyecto financiado.

AÑO	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4
-2	(62908592)	(62908592)	(62908592)	(62908592)
-1	(216735658)	(216735658)	(216735658)	(216735658)
0	(147446966)	(147446966)	(147446966)	(147446966)
1	(158503090)	(158503090)	(158503090)	(158503090)
2	(214072306)	(214072306)	(214072306)	(214072306)
3	(335729255)	(335729255)	(335729255)	(335729255)
4	(411610276)	(411610276)	(411610276)	(411610276)
5	(502037378)	(502037378)	(502037378)	(502037378)
6	(829756671)	(826607671)	(800581671)	(787816671)
7	(992250592)	(980690092)	(885178342)	(838330792)
8	(1110878886)	(1085458386)	(875446636)	(772423086)
9	(1196340261)	(1151186061)	(778126361)	(595144341)
10	(1196855802)	(1124263002)	(524508202)	(230334522)
11	(991265500)	(885352000)	(10304750)	418897100
12	(513007738)	(375686638)	758847212	1315324622
13	(169982749)	(3717349)	1369951551	2043722291
14	150826319	342079619	1922196169	2697227399
15	385349494	595754794	2334103344	3186745774
16	455872994	676396794	2497765094	3391127874
17	471297894	694038594	2534301044	3436931214
18	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
30	471297894	694038594	2534301044	3436931214
	TIR < 0.1 %	TIR = 2.05 %	TIR = 14,81 %	TIR = 18,44 %

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

a de interés nominal: 0,3485).

Año	Plan de sustitución crédito	Monto del sobre saldos	Intereses sobre saldos	Intereses capital	Autorización (\$000)	Seguro UZ pequeños	Fondo crédito (\$)	Ingresos de
1	150	1.350.000.000	470.175.000		1.350.000.750.000		852.525.000	
2	300	2.700.000.000	1.411.425.000		405.000.005.000		1.207.575.000	
3	450	4.050.000.000	2.540.565.000		7.290.000.720.000		553.635.000	
4	600	5.400.000.000	3.795.165.000		10.890.000	10.890.000		(414.765.000)
5	750	6.750.000.000	5.206.590.000		4.194.000	14.400.000		(1.455.390.000)
6	900	8.100.000.000	6.241.635.000		179.100.000	179.100.000		(362.983.500)
7	1050	9.450.000.000	6.241.635.000	450.000.000	179.100.000	179.100.000		(659.983.500)
8	1200	10.800.000.000	6.202.128.750	1.350.000.000	179.100.000	179.100.000		(701.062.875)
9	1350	12.150.000.000	5.967.191.250	2.430.000.000	174.600.000	174.600.000		(766.639.125)
10	1500	13.500.000.000	5.402.621.250	3.180.000.000	161.100.000	161.100.000		(815.482.125)
11	1650	14.850.000.000	4.490.422.500	3.630.000.000	136.800.000	136.800.000		(794.402.250)
12	1800	16.200.000.000	3.342.986.250	3.540.000.000	105.000.000	105.000.000		(718.298.625)
13	1950	17.550.000.000	2.085.772.500	3.540.000.000	68.700.006.870.000		(576.317.250)	
14	2100	18.900.000.000	956.632.500	2.340.000.000	33.300.000.333.000		(3.363.225.000)	
15	2250	20.250.000.000	258.761.250	990.000.000	990.000	990.000		(126.856.125)

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

Tabla 34. Producción estimada de caucho seco y de látex centrifugado al 60 % a partir de látex no centrifugado.

Años	Producción látex no centrifugado total (kg./Año)	Producción caucho seco equivalente kg./Año	Producción caucho seco equivalente (tn/año)	Producción látex centrifugado al 60% tn/año
-2				
-1				
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6	150000	45004	45	75
7	550500	165166	165	275
8	1210500	363186	363	605
9	2150200	645124	645	1075
10	3456800	1037144	1037	1728
11	5043500	1513201	1513	2522
12	6539100	1961926	1962	3179
13	7917400	2375457	2375	3959
14	9107300	2732463	2732	4554
15	10019300	3006091	3006	5010
16	10497800	3149655	3150	5249
17	10606700	3182328	3182	5303
18	10606700	3182328	3182	5303
19	10606700	3182328	3182	5003
20	10606700	3182328	3182	5003
21	10606700	3182328	3182	5003
22	10606700	3182328	3182	5003
23	10606700	3182328	3182	5003
24	10606700	3182328	3182	5003
25	10606700	3182328	3182	5003
26	10606700	3182328	3182	5003
27	10606700	3182328	3182	5003
28	10606700	3182328	3182	5003
29	10606700	3182328	3182	5003
30	10606700	3182328	3182	5003

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991

Tabla 35. Distribución porcentual de costos por actividad.

ACTIVIDAD	COSTO TOTAL \$	MANO DE OBRA %	INSUMOS %
1. Germinador	29876	24.1	63.4
2. Instalación jardin Clonal	7593377	26.8	60.8
3. Sostenimiento jardin clonal	454935	56.7	32.1
4. Vivero en tierra	16833383	11.7	43.6
5. Vivero en bolsa	38833050	6.3	80.4
6. Instalacion plantación con stumps	766834	37.5	50.5
7. Instalacion plantacion bolsa	766894	39.4	48.7
8. Sostenimiento cauchos	235142	35.6	52.4
9. Primer año sangría	1161558	16.5	70.7
10. Siguiete año sangría	473490	53.0	35.7

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

TABLA 36 EMPLEO DIRECTO CULTIVO. (JORNALES)

Año	Germi- nador	Instal Jardín	Soste. Jardín	Vivero tierra	Vivero bolsa clonal	Plantación stumps	Plantación bolsa	Soste. Inmaduros	Primera sangría semi- mad.)	Siguiente jornales (maduro)	Total trabajo.	Número * por hectarea	Trabaj por hectarea
-1	345.5	604		4132.5							5082.0	17.16	4.58
0	1478.6	0	84	4132.5	406.7	13950					200518.0	67.74	.438
1	1735.1	96	84	4395.3	542.2	13950	13650	450			38502.6	130.07	.286
2	1493.0	127	97		1084.5	14880	18200	12150			48051.5	162.26	.199
3	1691.8	64	115		1228.0		36400	21870			613668.8	207.22	171
4	1220.7		124		893.1		40950	32670			75866.8	256.50	154
5			124				300500418.250			74074.0	253.29		127
6			124				40680		8550		38554.0	197.14	1099
7			124				41580		17100	11400	70204.0	237.17	519
8			124				31880		20520	34200	86704.0	292.91	147
9			124				21000		22800	61560	105544.0	256.56	179
10			124					8940	25650	91960	126044.0	427.85	215
11									18810	126160	144970.0	489.76	246
12										151240	151240.0	510.94	257
13													
14													
15													
16													

Cuadro 3 (Cont.)

Año	Cuentos habidos	Resal- tos	Socia- lidad	Socia- lidad	Asocios nuevos	Asocios bajas	Plantación stamps	Plantación bolsa	Plantación tamalitos	Primer socios/as nuevos/as	Seguiente socios/as nuevos/as	Tiempo trabajo	Número de publicaciones	Trabajo
1991	797	801	1248	1200	4154	4278	130230	208650	113430	3198640	3789857	512803.39	51094	257
1992	1023	1033	1336	1333	1133	867	70952	70952	70952	299584.41				

\* Días hábiles de trabajo al año: 296

FUENTE: Datos obtenidos por los investigadores en 1991.

## BIBLIOGRAFIA

- GITTINGER, J. Price. Análisis económico de proyectos agrícolas. s.l.: Tecnos.
- INFANTE V., A. Evaluación económica de proyectos de inversión. 3ed. Medellín: Banco Popular, 1977.
- INFANTE V., A. Evaluación financiera de proyectos de inversión. 2ed. Bogotá: Norma, 1988.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA DE COLOMBIA. Diagnóstico del caucho natural en Colombia. Marzo 1991.
- SAPAG-SAPAG. Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos. 2ed. New York: Mc Graw Hill, 1989.
- UPEGUI H., Edgar. Evaluación económica y financiera de proyectos agrícolas. 1ed. Medellín: Universidad Nacional, Centro de Publicaciones, 1970.
- VARIOS AUTORES. Revista Desarrollo y Sociedad No. 19. Bogotá: Universidad de los Andes, marzo 1987.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos, en especial, a las siguientes personas:

Dr. Juan David Rico, Director de PRODEPRO

Dr. Henry Valenzuela, funcionario del INCORRA, Regional Antioquia

Dr. Luis Carlos Arias, Director de la Granja Paraguaicito, Armenia, Quindío, de la FNC

Funcionarios de la Regional del INCORA, Caquetá

Funcionarios de la FNC, en especial el Dr. Ovidio Rincón S.

Funcionarios de las EE.PP. de M. en especial, los Drs. Henry Orozco García y Leonardo Zuluaga Villegas.