

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

Estudio de Prefactibilidad para la Producción de Vareta Portayemas y Planta Clonal de la Especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg. (Hule Natural), en el Municipio de Palenque, Chiapas.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN ECONOMÍA PRESENTA MARTÍN HORACIO RIVERA TREJO

ASESOR:
LIC. JESUS GONZÁLEZ MUÑOZ



MÉXICO, D.F.

OCTUBRE, 2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Paginación Discontinua

**Agradezco a todos los que colaboraron conmigo,
me apoyaron y presionaron para que pudiera
alcanzar esta meta**

**Dedico este trabajo, junto con Nelly, Paco y mis padres
Angélica y Francisco, a mi hermano
Manuel Alejandro.
Siempre estarás con nosotros**

Advertencia:

No obstante que la impresión de esta Tesis se realizó en octubre del 2002, el trabajo se inició en 1998 y la información más reciente que contiene corresponde al mes de noviembre del 2000

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	I
CAPÍTULO I. ESTUDIO DE MERCADO	
I.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS.....	1
Vareta portayemas, producto secundario.....	1
Características y usos.....	1
Planta clonal, producto principal.....	2
Características y usos.....	2
Normas que refieren la calidad.....	3
Productos sucedáneos y complementarios.....	3
I.2. ÁREA DE MERCADO.....	4
Destino del producto.....	4
Distribución geográfica del mercado potencial de consumo.....	5
I.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE PLANTA CLONAL.....	6
Demanda regional de planta clonal.....	8
Demanda en el Estado de Chiapas.....	10
El gobierno del estado como comprador (tipo monoposonio).....	11
Metas del Programa Nacional del Hule 1995-2000 y proyección de la demanda.....	11
I.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA DE PLANTA CLONAL.....	14
Oferta regional de planta clonal por estado.....	14
Oferta en el Estado de Chiapas.....	17
Principales oferentes particulares.....	18
Balance oferta-demanda en Chiapas.....	19
I.5. COMERCIALIZACIÓN DE PLANTA CLONAL.....	22
Precio del mercado.....	22
Precio del proyecto.....	23
Mercado del proyecto.....	24

CAPÍTULO II. ASPECTOS TÉCNICOS

II.1. REQUERIMIENTOS NATURALES.....	25
II.2. MACROLOCALIZACIÓN.....	26
Criterios de selección.....	26
Selección de alternativa óptima.....	28
Plano de macrolocalización.....	32
Características del Municipio de Palenque, Chiapas.....	36
Aspectos geográficos.....	36
II.3. MICROLOCALIZACIÓN.....	37
Disponibilidad de insumos, infraestructura y servicios.....	38
II.4. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA, MANO DE OBRA Y OTROS INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA CLONAL.....	39
II.5. TAMAÑO.....	42
II.6. INGENIERÍA AGRONÓMICA.....	49
Sistema de producción.....	49
Alternativas actuales por modalidad y propuesta.....	49
Factores condicionantes de la capacidad de producción.....	50
Descripción de los procesos de establecimiento y producción en el jardín clonal de multiplicación.....	52
Descripción de los procesos de establecimiento y producción en el vivero de propagación (modalidad bolsa).....	57
Diagramas de flujo.....	67
Cronogramas de inversiones y actividades.....	71
Parámetros de rendimiento.....	72
Programa de producción.....	78
Requerimiento de mano de obra.....	79
Capacitación para la injertación.....	79
Materiales, insumos y servicios.....	80

CAPÍTULO III. ESTUDIO FINANCIERO

III.1. PRESUPUESTO.....	81
Activos necesarios para el establecimiento.....	81

Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero.....	85
Gastos de operación.....	86
Cálculo de la depreciación, amortización, inversiones y reinversiones.....	86
Capital de trabajo.....	87
Calendario de inversiones.....	90
III.2. ESCENARIO A. RESULTADO DE LA INVERSIÓN PARA EL PROYECTO..	91
Determinación de los costos.....	91
Costos de operación.....	91
Costos unitarios.....	92
Estados financieros.....	93
Presupuesto de ingresos.....	93
Estado de resultados.....	94
Flujo de caja.....	95
Flujo neto de efectivo.....	95
Punto de equilibrio operativo.....	95
Evaluación financiera.....	96
Indicadores.....	96
Conclusiones de la evaluación financiera.....	97
III.3. ESCENARIO B. INVERSIÓN FINANCIADA CON APORTACIONES DE LOS SOCIOS Y OBTENCIÓN DE CRÉDITOS.....	98
Programa de financiamiento.....	98
Características de los créditos.....	98
Determinación de los costos.....	100
Costos de operación.....	100
Costos unitarios.....	100
Estados financieros.....	100
Presupuesto de ingresos.....	100
Estado de resultados.....	101
Flujo de caja.....	101
Flujo neto de efectivo.....	102
Punto de equilibrio operativo.....	102
Evaluación financiera.....	102
Indicadores.....	102
Conclusiones de la evaluación financiera.....	103
III.4. ESCENARIO C. INCLUSIÓN DE APOYOS EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL DEL HULE.....	104
Condiciones de participación en la inversión.....	104
Determinación de los costos.....	105
Costos de operación.....	105

Costos unitarios.....	106
Estados financieros.....	107
Presupuesto de ingresos.....	107
Estado de resultados.....	108
Flujo de caja.....	108
Flujo neto de efectivo.....	109
Punto de equilibrio operativo.....	109
Evaluación financiera.....	109
Indicadores.....	109
Conclusiones de la evaluación financiera.....	110
 CAPÍTULO IV. BENEFICIOS SOCIALES	
IV.1. GENERACIÓN DE EMPLEO DIRECTO.....	111
IV.2. DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	112
IV.3. APOYO AL DESARROLLO RURAL.....	112
IV.4. FORTALECIMIENTO DE PRODUCTORES.....	113
 CAPÍTULO V. PROMOCIÓN DEL CULTIVO DEL HULE EN MÉXICO	
V.1. MARCO INSTITUCIONAL.....	114
Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000.....	115
Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural 1995-2000.....	117
Programa Nacional del Hule 1995-2000.....	120
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	 122
ANEXOS.....	A1
 SIGLAS DE ORGANISMOS QUE SE CITAN EN ESTE DOCUMENTO	
GLOSARIO DE TÉRMINOS	
BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
A. Mercado potencial de consumo.....	A 1
B. Cronogramas de inversiones y actividades.....	A 8
C. Cuadros de niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero.....	A 33
D. Cuadros de gastos de operación.....	A 46
E. Cuadros con el cálculo de la depreciación, amortización, inversiones y reinversiones.....	A 49
F. Estados financieros del escenario A.....	A 55
G. Indicadores de evaluación financiera del escenario A.....	A 68
H. Resultado de la consideración de crédito en el escenario B.....	A 71
I. Cuadros con la determinación de costos para el escenario B.....	A 84
J. Estados financieros del escenario B.....	A 87
K. Indicadores de evaluación financiera del escenario B.....	A 91
L. Adecuaciones para el escenario C de los niveles y estructuras de costos.....	A 94
M. Estados financieros del escenario C.....	A 102
N. Indicadores de evaluación financiera del escenario C.....	A 106
O. Referencia de tasas de interés a 28 días de los Certificados de la Tesorería (CETES).....	A 143

ÍNDICE DE CARTAS GEOGRÁFICAS

	Página
1. Estados de la República Mexicana participantes en el Programa Nacional del Hule.....	27
2. Localización del Estado de Chiapas en la República Mexicana.....	33
3. Municipios productores de hule en el Estado de Chiapas y regiones en las que se ubican.....	34
4. Ubicación del Municipio de Palenque en el Estado de Chiapas.....	35

ÍNDICE DE CRONOGRAMAS

	Página
1. Programa de inversiones.....	71

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

	Página
1. Distribución topográfica del jardín clonal de multiplicación por hectárea.....	43
2. Distribución topográfica del vivero de propagación por hectárea.....	45
3. Distribución del predio para jardín y vivero.....	48
4. De flujo para la fase jardín clonal de multiplicación.....	68

5. De flujo para la fase vivero de propagación.....	69
6. De flujo para la fase vivero de propagación (síntesis).....	70
7. Indicativo de los parámetros de rendimiento relacionados con la injertación.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
1. Superficie existente en 1998 con plantaciones de hule.....	5
2. Establecimiento de jardines clonales de multiplicación en el periodo 1996-1998...	7
3. Establecimiento de plantaciones clonales en el periodo 1989-1998.....	8
4. Estimación del consumo de planta clonal en el periodo 1989-1998, en función de la superficie establecida para jardines clonales de multiplicación y plantaciones clonales.....	9
5. Necesidad de planta injertada según el Programa Nacional del Hule 1995-2000....	12
6. Establecimiento de plantaciones clonales en el periodo 1995-1998.....	13
7. Estimación del consumo de planta clonal en el Periodo 1995-1998.....	13
8. Oferta de planta clonal por estado.....	15
9. Relación de vivero existentes en 1999 por estado.....	16
10. Potenciales oferentes particulares de planta clonal.....	19
11. Consumo y producción de planta clonal en el periodo 1995-1998.....	20
12. Relación de zonas con superficie factible para el cultivo del hule que actualmente cuentan o no con plantaciones.....	30
13. Municipios de la República Mexicana con mayor superficie factible para el cultivo del hule.....	31

14. Requerimientos agroclimatológicos de la heveicultura y características del Municipio de Palenque.....	36
15. Principales elevaciones en el Municipio de Palenque.....	37
16. Identificación de la materia prima, mano de obra y otros insumos requeridos para el proceso productivo en jardín y vivero.....	39
17. Detalle de información para calcular el número de plantas dentro de una hectárea de jardín.....	44
18. Detalle de información para calcular el número de plantas dentro de una hectárea de vivero.....	46
19. Parámetros de rendimiento para una hectárea de jardín clonal de multiplicación....	72
20. Parámetros de rendimiento para una hectárea de vivero de propagación.....	73
21. Densidad de población, parámetros de producción y aprovechamiento en una hectárea de jardín clonal de multiplicación.....	74
22. Densidad de población, parámetros de producción y aprovechamiento en seis hectáreas y media de jardín clonal de multiplicación.....	75
23. Parámetros de producción, requerimiento y aprovechamiento de material vegetativo en una, tres y siete hectáreas de vivero.....	76
24. Programa de producción en jardín y vivero.....	78
25. Participación del monto destinado a mano de obra en el capital de trabajo.....	79
26. Conformación del capital de trabajo por concepto.....	88
27. Integración de agroquímicos.....	88
28. Calendario y montos de inversión en capital de trabajo, por etapa de las fases.....	89
29. Calendario y montos de inversión en capital de trabajo, por rubro.....	89
30. Calendario de inversiones.....	90
31. Proyección de ingresos y costos de operación para el escenario A.....	92
32. Estimación de costos unitarios para el escenario A.....	93
33. Presupuesto de ingresos por ventas para el escenario A.....	94

34. Punto de equilibrio para el escenario A.....	96
35. Indicadores de evaluación financiera del escenario A.....	97
36. Información económica del escenario A.....	98
37. Determinación de la solicitud de créditos.....	99
38. Presupuesto de ingresos por ventas para el escenario B.....	101
39. Punto de equilibrio para el escenario A.....	102
40. Indicadores de evaluación financiera del escenario B.....	103
41. Información económica del escenario B.....	104
42. Proyección de ingresos y costos de operación para el escenario C.....	106
43. Estimación de costos unitarios para el escenario C.....	107
44. Presupuesto de ingresos por ventas para el escenario C.....	108
45. Punto de equilibrio para el escenario C.....	109
46. Indicadores de evaluación financiera del escenario C.....	110
47. Información económica del escenario C.....	110
48. Inversión en mano de obra y número de jornales a emplear por el proyecto.....	111
49. Número de jornales a emplear en siete hectáreas de vivero de propagación.....	112

INTRODUCCIÓN

Prefacio

Sin saber que iban a formar parte de las estadísticas que sustentaban una serie de demandas legales en contra de dos importantes empresas a nivel mundial: la fabricante de la camioneta más vendida del mundo, la Ford Motor Co., y la fabricante de los neumáticos que, hasta la fecha, la han equipado, Bridgestone Firestone Inc., la periodista Maribel Campos y su hija de tan sólo 7 años de edad, abordaron la camioneta Explorer propiedad de Servicios Aeroportuarios, después de haber arribado al aeropuerto de Saltillo, Coahuila, el 12 de noviembre del año 2000. Su recorrido se vio interrumpido, como muchos otros en diferentes partes del mundo, cuando uno de los neumáticos se reventó fortuitamente, ocasionando un accidente en el que fallecieron Maribel Campos y Oscar Rodríguez (chofer del vehículo); la hija de la periodista sufrió fracturas y contusiones¹.

Antes, el 9 de agosto del año 2000, la empresa Bridgestone Firestone había anunciado el retiro voluntario de 6.5 millones de neumáticos en los Estados Unidos y 100 mil en México; los modelos a retirar fueron los siguientes:

- Radial ATX, tamaño P235/75 R15 (fabricados en E.U., Canadá y México);
- Radial ATX II, tamaño P235/75 R15 (fabricados en E.U., Canadá y México);
- Wilderness AT, tamaño P235/75 R15 (fabricados en la planta de Decatur, Illinois, con código de fábrica VD).

Estos neumáticos forman parte del equipo original de las camionetas Ford tipo Explorer y serían reemplazados por el modelo Wilderness AT (fabricado en otras plantas). A la camioneta accidentada en Saltillo no se le había realizado el cambio de neumáticos correspondiente.

La decisión de Bridgestone Firestone de retirar los neumáticos de la venta y reemplazar los ya instalados, fue en respuesta a más de las 2,800 demandas legales presentadas en su contra en los E.U. Estas demandas provienen de más de 500 lesionados y alrededor de 130 muertes en ese país, a las que se suman las 60 denuncias y 46 muertes ocurridas en Venezuela así como 7 en el medio oriente (en México no localizamos registros al respecto).

El hecho es que a los neumáticos de la marca Firestone instalados en las camionetas "todoterreno" Explorer se les desprende la banda de rodamiento al alcanzar velocidades superiores a 140 km./hr. Posteriormente, la llanta sucumbe por el desperfecto y revienta, ocasionando fatales accidentes; la mayoría de ellos en regiones muy calurosas de la Unión Americana, como son los estados de California, Arizona, Texas y Florida. A esto se relacionaron una serie de hipótesis que tratan de encontrar la causa del problema:

¹ Nota periodística publicada vía internet en "Noticias Yahoo", con fecha 13 de noviembre del año 2000.

1. **Condiciones climáticas extremas:** La mayoría de los accidentes se han presentado en zonas calurosas en las que se comercializó la camioneta "todoterreno" como algunos estados del sur de la Unión Americana, Venezuela y Medio Oriente, por lo que se presume existe una relación directa entre el clima y la falla en los neumáticos.
2. **Presión de inflado diferente a la recomendada por el fabricante:** Este ha sido el punto más relevante durante la pelea legal que enfrentan Ford Motor Co. y Bridgestone Firestone Inc. La recomendación del fabricante del neumático para la presión de inflado es de 30 libras por pulgada cuadrada (psi), pero la Ford recomienda en su vehículo Explorer una presión entre 26 y 30 libras.
3. **Calidad de los materiales utilizados en la fabricación de los neumáticos:** En la elaboración de un neumático intervienen principalmente el hule sintético (constituido por el negro de humo y estireno-butadieno), hule natural (producto obtenido de la especie tropical *Hevea brasiliensis* Muell Arg.), nylon y cables de acero, cuya calidad se refleja directamente en la del producto final. El 2 de enero del 2001 Bridgestone Firestone ordenó un nuevo retiro de 8,000 neumáticos P265/70 R16 Wilderness LE del mercado mexicano para asegurar la recuperación de unos 150 fabricados en su planta de Cuernavaca, Morelos, y que según la empresa contenían hule contaminado.
4. **Diseño de los neumáticos, deficiencias en los procesos de manufactura y control de calidad:** Bridgestone Firestone confirmó que su fábrica de Decatur (Illinois) fue la encargada de construir la mayor parte de los neumáticos defectuosos montados en los modelos Explorer de Ford, por lo que puso en marcha una investigación interna que clarificará las circunstancias en las que se fabricaron, además de examinar todos los aspectos del diseño de los neumáticos, incluyendo el diseño de las estrias y la colocación interna de sus componentes, con el fin de determinar las diferencias entre los neumáticos de Illinois y los del resto de las plantas.

Por otro lado, las etiquetas de los neumáticos fabricados en la planta de Valencia, Venezuela, indicaban que contaban con tres capas de nylon, pero realmente tenían únicamente dos, dejando al descubierto inconsistencias en la manufactura que pudieron haber ocasionado el mayor índice de desprendimiento de la banda de rodamiento en ese país.

5. **Diseño de la camioneta Explorer:** Al presidente de Bridgestone Corp., como a muchísima gente, les parece extraño el alto índice de accidentes sucedidos sólo en camionetas Ford Explorer que portan los neumáticos Firestone, ya que esto no sucede en vehículos de otras marcas que usan los mismo productos. Las 2,800 demanda presentadas en los tribunales estadounidenses contra Firestone demuestran que la gran mayoría de las explosiones de neumáticos se presentan en los todoterreno Ford Explorer, y no sólo eso, el 80% de las explosiones han ocurrido en el eje trasero del lado del conductor. Con esta base Bridgestone Firestone mantiene que la inestabilidad de las Ford Explorer es una de las

principales causas del problema, y a ello adjudica la recomendación de Ford de mantener una menor presión de aire en los neumáticos.

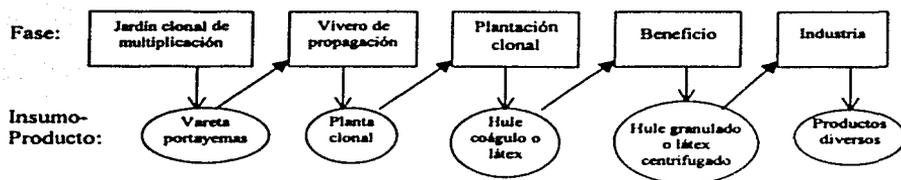
Considerando todo lo expuesto, y sin exonerar de responsabilidad alguna a ninguna de las dos empresas involucradas, en Venezuela la INDECU (organismo gubernamental encargado de la investigación) ha llegado a la conclusión de que los accidentes son consecuencia de una "combinación letal" del diseño de las Explorer y ciertamente los neumáticos Firestone, "combinación macabra" entre la suspensión que resulta muy suave y los neumáticos que no son apropiados para las Explorer, además de existir fallas en la manufactura y control de calidad de estos últimos.

La problemática aquí abordada ya ha cobrado varias víctimas, entre las que destacan más de 180 muertes en todo el mundo, alrededor de 600 lesionados, el reemplazo de altos ejecutivos de Bridgestone Firestone (Masatoshi Ono, Presidente y Consejero Delegado; y Tetsuo Ando, Presidente Financiero y de Tesorería), así como el despido de 450 trabajadores de la planta de Decatur, Illinois (mas los que se vayan sumando por la caída en las ventas). Esto ha puesto en la mira a otras firmas de neumáticos y evidenciado posteriormente una serie de problemas existentes en otros automóviles.

Concluyendo, aún no se conoce la verdadera causa de la falla en los neumáticos pero, como ya se mencionó, una de las razones pudiera ser la falta de calidad de los insumos empleados en su fabricación. Esto nos lleva a la relación existente entre lo aquí planteado y el tema de esta tesis: para la fabricación de neumáticos se emplea el hule natural extraído de la especie vegetal *Hevea brasiliensis* Muell Arg. (únicamente el de esta especie). En la calidad del producto final repercute siempre la de los insumos, y siendo el hule natural uno de ellos deberá cumplir con los niveles de calidad requeridos por los demandantes —en este caso la industria llantera—, lográndolo sólo con un excelente control de calidad, tanto de los procesos como del producto final, en cada uno de los eslabones que conforman su cadena productiva.

Propuesta del proyecto

Este proyecto plantea el establecimiento de un jardín clonal de multiplicación integrado a un vivero de propagación, siendo estos los dos primeros eslabones de la cadena productiva. Con esta integración se pretende, además del abatimiento de costos, lograr un control de calidad integral que garantice el alcanzar los niveles requeridos para las plantas obtenidas del vivero, que serán empleadas en el establecimiento de plantaciones clonales, de donde se obtendrá posteriormente el hule natural utilizado, después de un proceso de beneficiado, en la fabricación principalmente de neumáticos, como se muestra en el siguiente diagrama:



La industria llantera

En el mundo la industria llantera es la principal demandante de hule natural. En nuestro país se venden neumáticos para bicicletas, motocicletas, automóviles, camiones, camionetas, llantas mineras, maquinaria agrícola, para avión y hasta para los vagones del metro y autos de carreras. En el año 2000 cuatro compañías se repartieron la fabricación en México de llantas para automóvil (Michelin también participa en el mercado, pero no como productor sino únicamente como vendedor): Compañía Hulera Tornell, Bridgestone/Firestone, Goodyear y Continental Tire de México; con una producción de 19.9 millones de unidades, de las cuales se exportaron aproximadamente 5.4 millones, principalmente a Estados Unidos y Canadá, y en menor medida a Centroamérica, Sudamérica e incluso Europa. Por otra parte, se importaron 11.5 millones de llantas y el mercado de llantas usadas sumó 3 millones de unidades al año².

Mercado de llantas en México
(miles de llantas)

Concepto	1998	1999	2000
Producción	18,266	18,945	19,879
Importación	6,840	7,352	11,520 *
Exportación	4,303	5,885	5,398

* Cifras estimada.

Fuente: Revista *Mundo Ejecutivo*, Marzo de 2001, Suplemento "Industria Llantera", con información de la Cámara Nacional de la Industria Hulera.

El sector llantero genera alrededor de 32 mil empleos en nuestro país (7 mil directos y 25 mil indirectos); paga los salarios más altos de cualquier industria nacional (en promedio \$150 pesos por hora) y emplea tecnología de punta: las cámaras en los neumáticos son

² Revista *Mundo Ejecutivo*, Marzo de 2001, Suplemento "Industria Llantera", con información de la Cámara Nacional de la Industria Hulera.

prácticamente asunto del pasado (la llanta radial se impuso); hasta hace 20 o 25 años el promedio de vida de una llanta era de 20 mil kilómetros, hoy una llanta puede durar hasta 180 mil kilómetros; las llantas anticlavos permiten a un automovilista seguir conduciendo su vehículo hasta una distancia de 100 km. a 50 km./hr. aún con un hoyo en la llanta de cinco centímetros de diámetro y sin aire, otras, fabricadas con una mezcla especial que se encuentra en su interior, permiten que cuando hay un clavo la mezcla llene el hoyo y el conductor ni siquiera perciba el problema.

Actualmente la industria llantera se enfrenta a una serie de dificultades, principalmente a las llamadas "excesivas prestaciones sindicales", que ponen en puerta el cierre en México de algunas plantas productoras pero, bajo el escenario más pesimista, el mercado aún seguirá siendo benévolo para el hule. Se estima que la producción nacional de esta materia prima satisface únicamente el 10% de la demanda interna, el 90% restante se importa de países como Guatemala, Tailandia, Indonesia y Malasia. Además de la industria llantera, en México se suma a la demanda de hule natural la mayor fabricante de globos del mundo (Látex Occidental S.A. de C.V.), ubicada en la Cd. de Guadalajara, Jalisco, la cual importa casi la totalidad del hule natural que consume debido a que el producido actualmente en nuestro país no cubre satisfactoriamente los requisitos de calidad establecidos por esta empresa, situación achacable principalmente a deficiencias en los procesos a los que se somete el hule en campo, razón de más que justifica plenamente nuestra preocupación por lograr una producción de hule de alta calidad.

Como se ha visto, el hule natural tiene gran relevancia en nuestra vida, en pocas ocasiones forma parte de la noticia, pero en la mayoría se limita a ser un testigo mudo de nuestros actos, sin que le sea reconocida su importancia. Nos acompaña durante nuestra jornada diaria soportando nuestro peso como suela de zapato, está presente al abordar cualquier vehículo con neumáticos (ya sea un automóvil utilitario, transporte público, de carga o un avión); se encuentra en nuestra oficina, manteniendo el orden en forma de liga o uniendo en su función de pegamento; es el principal invitado a todas las fiestas, en las que se engalana con sus prendas más variadas y coloridas (globos), e inclusive ha colaborado con las madres siendo una nodriza para sus hijos (chupones); pero su relevancia va más allá, el hule natural (de donde se extrae el látex) también hace acto de presencia en las intervenciones quirúrgicas, orquestando la cirugía en forma de guante o ayudando como catéter y bolsa de suero; e inclusive está presente hasta en los momentos más íntimos, como nuestro aliado para evitar el embarazo o la transmisión de enfermedades venéreas (preservativos).

Política sectorial

La estabilidad social, la orientación adecuada de los recursos escasos y la búsqueda del crecimiento con desarrollo son responsabilidad de los encargados del diseño y dirección de la política económica. Presumiblemente consciente de ello, la administración actual ha trazado como líneas de acción, plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, aquellas actividades estratégicas que desemboquen, de manera general, en el desarrollo integral del país. Para el sector primario se identifica el programa sectorial de mediano plazo denominado

Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural 1995-2000, su ejecución está a cargo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) y sus objetivos son los siguientes: a) Incrementar los ingresos netos de los productores y contribuir al combate de la pobreza rural con acciones de fomento productivo, b) Aumentar la producción agropecuaria por encima del crecimiento demográfico, con un uso racional de los recursos naturales, c) Contribuir a la seguridad alimentaria del pueblo mexicano, mediante el abasto de productos básicos agropecuarios y d) Coadyuvar a superar el déficit estructural de la balanza comercial agropecuaria.

El programa plantea, además, las estrategias y líneas de acción para lograr esos objetivos, aplicándolas a una serie de 17 programas concretos –hasta cierto grado independientes pero complementarios– seleccionados para tal fin, entre los que aparece el Programa Nacional del Hule 1995-2000 (PNH), creado para “incentivar y consolidar la producción de hule natural en nuestro país”, con el objetivo general de “impulsar el crecimiento del campo hulero mexicano ...” para, en una primera etapa, lograr el establecimiento de 40,000 hectáreas (has.) para el año 2000, desarrolladas con la mejor tecnología, favoreciéndose así el tránsito a la autosuficiencia hulera.

Entre los organismos creados para dar funcionalidad al programa del hule se encuentra el Consejo Mexicano del Hule, A.C. (CMH), que tiene como objeto propiciar las actividades tendientes a la investigación, cultivo y comercialización del hule, a través de fomentar y promover acciones para el desarrollo, instrumentación y evaluación del PNH. En simpatía con ese objeto pretendo aportar, a través de la presente investigación, un estudio concreto para la producción de planta clonal y que, en lo particular, me motiva e involucra debido a que existe el siguiente antecedente: durante los últimos tres años he tenido nexos con ese Consejo donde, en un primer momento, presté mi servicio social en el área económica, etapa en la que identifiqué temas de interés relacionados al cultivo del hule, de gran importancia como para constituir el respaldo de un trabajo de tesis. También participé con miembros del CMH en misiones realizadas en campo, en las que tuve la oportunidad de, por un lado, asimilar conocimientos emanados de personas con una gran experiencia en el cultivo y, por el otro, conocer de primera mano el proceso productivo en cada una de las fases que lo integran.

En una segunda etapa asistí a una serie de “Talleres de Capacitación en Alternancia”, así como “Seminarios Internacionales” referentes al cultivo del hule, por medio de los cuales amplí mis conocimientos sobre el tema, teniendo ya en mente el desarrollo de un trabajo relacionado, documento de investigación que servirá para el enriquecimiento de la información técnica y estudios concretos con que el PNH cuenta, colaborando así en el logro de sus objetivos y pretendiendo una modesta aportación al desarrollo de la agroindustria en nuestro país.

Objetivos

General

Formular y evaluar la pertinencia de establecer e integrar un jardín clonal de multiplicación y un vivero de propagación para asegurar el aprovisionamiento del material vegetativo utilizado para establecer plantaciones clonales de la especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg.

Particulares

- Formular un proyecto, a nivel de prefactibilidad, que contribuya a disminuir la demanda insatisfecha de planta clonal de la especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg. en el Estado de Chiapas.
- Diseñar el nivel y estructura de costos con integración de las fases de producción: jardín clonal de multiplicación y vivero de propagación, para determinar un precio eventual.
- Evaluar un esquema productivo con "maquila de planta" al Gobierno en un contexto de subsidio y sin precio oficial del producto.
- Propiciar un mejor aprovechamiento de los recursos federales y estatales destinados al Programa Nacional del Hule 1995-2000 para los subprogramas encaminados al establecimiento, mantenimiento y producción en jardines clonales de multiplicación y viveros de propagación.
- Colaborar en el enriquecimiento de alternativas disponibles para el desarrollo del campo mexicano con el afán de que el campesino cuente con elementos que mejoren su calidad de vida rural, propiciando el arraigo a su tierra, principalmente.

Antecedentes

La especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg.

Es originaria de la cuenca baja del Río Amazonas en Brasil, con la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Vegetal
División:	<i>Anthopyta</i>
Clase:	<i>Dicotiledonea</i>
Orden:	<i>Euphorbiales</i>
Familia:	<i>Euphorbiaceae</i>
Género:	<i>Hevea</i>
Especie:	<i>Hevea brasiliensis</i> Muell Arg.

Dentro del género *Hevea* se identifican nueve especies, de las que sobresalen *H. brasiliensis*, *H. spruceana*, *H. bentamiana*, *H. guianensis*, *H. pauciflora* y *H. rigidifolia*. La primera es la más importante de todas por su participación con el 99% en la producción mundial de hule natural. Las demás especies son utilizadas como material para trabajos de mejoramiento genético debido a su resistencia a la peor de las enfermedades que puede afectar al árbol del hule, conocida como la mancha sudamericana de la hoja (*Microcyclus ulei*), además de otras enfermedades foliares, de tallo o de la raíz.

En su medio natural, en la Amazonia, el *Hevea brasiliensis* Muell Arg. se presenta como un gran árbol de selva con las siguientes características : a) su tronco es recto y cilíndrico, b) su circunferencia a la altura de un hombre es de 1 a 3 m., siendo posible encontrar individuos de hasta 5 m., c) altura superior a 25 m., alcanzando incluso los 50 m., d) corteza verde grisácea, e) hojas compuestas de tres folíolos dispuestos en el extremo de un largo peciolo, f) flores pequeñas, amarillo claro y reunidas en racimos, g) el fruto está constituido por una cápsula de tres celdillas que contienen una semilla cada una; en la madurez, estas semillas son proyectadas con un ruido seco de estallido característico, h) madera homogénea, blanda que se quiebra fácilmente, y por último i) es planta perenne con longevidad que puede alcanzar centenares de años.

Descripción del látex y hule natural

El hule natural se obtiene de un líquido lechoso de color blanco opaco o ligeramente amarillo llamado látex, que se encuentra en aproximadamente 895 especies vegetales, de éstas, *Hevea brasiliensis* Muell Arg. resalta por su importancia económica, debida a sus altos niveles productivos y calidad de hule obtenido de su látex, el cual se forma en las células de los vasos laticíferos ubicados entre la corteza y la madera del árbol (aún se desconoce su función).

Los glóbulos de hule, suspendidos en la parte superior del látex, presentan una forma esférica, y están rodeados de una capa protectora de proteínas y fosfolípidos, lo que da la esencia coloidal al líquido. Además del hule (hidrocarburo blanco o incoloro) el látex se constituye por otros componentes, tanto orgánicos como inorgánicos, cuya proporción puede variar de acuerdo a los clones, nutrición, clima, etc. En general, la parte del látex que ocupa el hule varía entre 30 y 40%, el resto está integrado por proteínas (2 a 2.5%), cenizas (0.7 a 0.9%), resinas (1 a 1.6%), azúcares (1 a 1.5%) y agua (55 a 60%).

Dentro de los vasos laticíferos el látex es una solución estable, alcalina o neutra, pero al entrar en contacto con el aire se vuelve ácida rápidamente por la acción de las bacterias, además, inicia un proceso de coagulación, en el que se separan los líquidos y los sólidos, formando una masa esponjosa de partículas de hule, conocida como coágulo. Este proceso puede ser retardado mediante la alcalinización o acelerado a través de acidificación (se le agrega amoníaco para evitar su coagulación o ácido fórmico, bórico o muriático para acelerarla).

Para dar al hule las propiedades requeridas por la industria que lo utiliza como materia prima es necesario proceder a su separación de los demás componentes que conforman el látex, para ello, el producto obtenido en campo (coágulo, o látex) se somete a un proceso de beneficiado, en el que, propiamente, se le extraen las impurezas y el agua, obteniendo un producto con la mayor concentración posible de hule, al que se llama comúnmente "hule seco"³, que contendrá menos del 0.5% de agua.

La composición del hule seco es relativamente variable según el origen clonal, el modo de coagulación -deliberada (agregando ácido) o espontánea- y las condiciones de beneficiado. Se compone de hidrocarburo hule (94 a 95%), extracto acetónico (1.5 a 5%), proteínas (1.6 a 3%), cenizas (0.2 a 0.5%) y materias volátiles (0.3 a 1%) que aportan la humedad.

Al final del proceso al hule seco se le dan diferentes presentaciones, siendo las más comerciables las siguientes: hoja o lámina ahumada, hule crepé, látex centrifugado y hule granulado compacto.

Propiedades

El hule natural presenta propiedades particulares que lo resaltan de entre los demás elastómeros, principalmente de los de origen sintético: una excelente resistencia en crudo (no vulcanizado); excelente pegado de confección, facilitando el ensamblaje de diversos elementos de una pieza compleja (como puede ser la llanta); excelente resistencia a la propagación de cortaduras, lo que dificulta la expansión de un desgarro bajo presiones repetidas; poco calentamiento interno; buenas propiedades de amortiguación y resistencia a la fatiga y a la deformación.

Entre sus desventajas presenta una mínima resistencia al envejecimiento ocasionado por el calor, oxígeno u ozono, y mala resistencia a los aceites y solventes petrolíferos. Estos defectos pueden ser minimizados realizando, si es necesario, una mezcla moderada con los elastómeros más resistentes.

El hule puro es insoluble en agua o ácidos débiles y soluble en benceno, petróleo, hidrocarburos clorados y disulfuro de carbono. Con agentes oxidantes químicos se oxida rápidamente, pero con el oxígeno de la atmósfera lo hace lentamente.

Principales usos

El hule natural se emplea en la fabricación de varios artículos identificados en cinco tipos de productos:

De Amortiguamiento: Suspensión para trenes de alta velocidad, soportes de máquinas, juntas para puentes, juntas antisísmicas, suelas antivibraciones, topes, etc.

³ Se aplica al hule que se ha obtenido de un proceso de beneficiado, ya sea en forma sólida o líquida.

De Medicina: Guantes de examen, guantes de cirugía, preservativos, catéteres, bolsas para sueros, etc.

De Confort: Colchones de hule espuma, guantes de protección, botas impermeables, hilo elástico, etc.

Llantas: de aviones, de maquinaria y de tractores.

Diversos: Globos, balones, ligas, chupones, artículos de deporte, gomas, adhesivos, juguetes, aislantes, antiderrapantes e impermeabilizantes, entre otros.

Además el hule natural se combina con hules sintéticos para la fabricación de otros productos como son las llantas de automóviles, cámaras y la revitalización de ambos.

Las fases del proceso productivo

El hule natural, para su utilización en la industria, es obtenido con base en un proceso productivo complejo, que se compone de cuatro fases plenamente identificadas: a) el jardín clonal de multiplicación, b) el vivero de propagación, c) la plantación clonal y d) el beneficio; éstas convergen de manera peculiar al proveer entre sí productos de consumo intermedio que representan la materia prima o el principal activo de la fase subsecuente. De esta manera, las fases componentes del proceso productivo son complementarias y sumamente necesarias para la obtención del producto final que es el hule seco, que cumpla con las normas de calidad de la materia prima requerida por la industria del hule para la elaboración de productos de consumo final y represente así una alternativa rentable en el trópico húmedo mexicano.

El jardín clonal de multiplicación

Es una plantación de alta densidad y poda específica, establecida con plantas clonales que han sido injertadas en un vivero de propagación utilizando yemas provenientes de clones (plantas seleccionadas por su alta producción hulfífera, precocidad, así como por su resistencia a enfermedades y condiciones atmosféricas adversas) contenedores de un valioso cargamento genético, cuyas características han sido previamente corroboradas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), dando a estos -la mayoría de origen asiático- la calidad de clones liberados.

El objetivo principal del jardín es la multiplicación de varetas portayemas en cantidad y calidad requerida para llevar a cabo la injertación de las plantas de pie franco cultivadas en los viveros de propagación.

Además de prestar cuidadosa atención en el cultivo de las plantas clonales para obtener un material de calidad, los jardines deben contar con clones diferentes a fin de evitar riesgos por susceptibilidad específica a plagas y enfermedades.

El vivero de propagación

Se llama así al lugar en el cual se cultivan las plantas de pie franco, denominadas también patrón, que proceden directamente de semillas obtenidas en las plantaciones de árboles de hule. Estas plantas son injertadas posteriormente con yemas de clones liberados por el INIFAP, provenientes de los llamados jardines clonales de multiplicación para, de esta manera, obtener un brote que constituirá, al desarrollarse, una planta clonal.

Los viveros de propagación pueden ser de dos tipos: a) de piso, que originan dos materiales de siembra, conocidos también como materiales vegetativos: tocón con yema clonal "dormida" y raíz desnuda y el tocón con brote clonal desarrollado durante 18 meses; y b) de planta en bolsa, en los que se producen materiales de siembra avanzados con brotes de dos ciclos de hojas maduras (planta clonal), contenidos en bolsas de polietileno.

Los viveros pueden destinarse a la producción de uno o más tipos ya mencionados de material vegetativo a la vez. El producto final, en cualquier modalidad, será trasplantado al lugar definitivo en el que se establecerán las plantaciones clonales de hule.

La plantación clonal

Es el lugar en el que se trasplanta definitivamente el material vegetativo obtenido en los viveros de propagación. Su objetivo primordial es la producción de hule natural (producto de consumo intermedio destinado a la industria del hule), ya sea en forma líquida (látex) o sólida (coágulo).

La plantación de hule puede establecerse con cualquiera de los materiales de siembra obtenidos en el vivero de propagación.

El arreglo o disposición, que determina la cantidad de plantas o tocones con que se establece una plantación, varía según el material vegetativo utilizado, la distancia entre calles será de 6 m. y la separación entre plantas, que forman las líneas, de 4 m. para el caso de planta en bolsa (417 árboles por ha.) y de 3 m. para el caso de los materiales provenientes de los viveros de piso (556 árboles por ha.). Para ambos casos debe considerarse un replante (reposición de fallas), para el primero de 5% y para el segundo del 15%.

Los primeros cinco años de la plantación clonal de hule se identifican como el periodo preproductivo, tiempo durante el cual el material vegetativo se desarrolla para, en el sexto año, entrar en producción al tener el 60% de los árboles una circunferencia de tallo de 45 cm. (a un metro de altura, a partir de la unión del patrón con el injerto), recomendación establecida por el INIFAP para iniciar la explotación del hule; el resto de la población se incorporará poco a poco a la producción conforme satisfaga dicho requisito.

La vida útil de una plantación, en la que se han realizado adecuadamente las labores de mantenimiento y producción, es de aproximadamente 37 años, cinco en periodo preproductivo

y 32 en periodo productivo o de explotación. Al finalizar esta vida útil la plantación se puede derribar para obtener de ella madera de muy buena calidad, destinada a la producción de muebles, utensilios de trabajo, mangos para herramientas, entre otros artículos.

El beneficio

Es el lugar en el que se procesa el producto proveniente de la plantación —ya sea látex o coágulo— sometiéndolo a una serie de operaciones necesarias para que pueda ser consumido por la industria del hule. Es aquí donde al hule se le da cualquiera de las presentaciones comerciales.

El proceso de beneficiado varía según el producto que se desea obtener y, debido a que la maquinaria es especializada para cada proceso y representa una inversión considerable, los beneficios se dedican a la obtención de un sólo producto, aunque pueden contar con maquinaria de poca capacidad para producir pequeños volúmenes de productos secundarios, con la intención de evitar desperdicios.

Los procesos son sencillos, contemplan principalmente el filtrado, lavado, coagulación o centrifugación (para el caso del látex centrifugado), laminado, prensado, granulación y secado, para obtener cualquiera de las presentaciones que se destinarán, como materia prima, a la industria del hule, para la elaboración de productos terminados de consumo final.

La industria

Abarca aquellas empresas que se dedican a la transformación del hule, en cualquiera de sus tipos o formas, en artículos manufacturados, y se conforma por el sector fabricante de artículos varios y el sector fabricante de llantas. En ellos se encuentran comprendidos todos los productos de hule, los cuales tienen una importante participación en la actividad industrial del país, al intervenir, prácticamente en la totalidad de las ramas productivas, ya sea directa o indirectamente.

Esta industria está integrada por aproximadamente 320 empresas, de las cuales sólo trece son grandes, once medianas, cuarenta son pequeñas y el resto (el 80%, es decir alrededor de 256) son micro. Sus manufacturas son productos necesarios e indispensables para el desarrollo económico nacional.

CAPÍTULO I. ESTUDIO DE MERCADO

I.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

Se pretende obtener dos productos, cada uno proveniente de una de las fases que se planean integrar. En el jardín se multiplicarán varetas portayemas y en el vivero se propagará la planta clonal; ambos productos se obtendrán oportunamente en cantidad y calidad requerida para su satisfactoria utilización como insumos en la siguiente fase, de esta manera se evitarán desfases de tiempo en su entrega, que conlleven malos resultados en el vivero de propagación (para el caso de la varetas portayemas) y en la plantación (en el caso de la planta clonal).

Vareta portayemas, producto secundario

Se obtiene al recortar uno de los tallos con que cuentan las plantas ubicadas en un jardín clonal de multiplicación, este corte puede variar entre 1 y 1.20 m., sin que esto afecte en el rendimiento de yemas obtenidas, pues dicha longitud depende de factores propios del desarrollo.

Los tallos recortados provienen del tallo principal (brote clonal) de la planta ubicada en el jardín clonal de multiplicación, asegurándose de esta manera el origen clonal de la varetas y de las yemas contenidas en ella, almacén de un valioso cargamento genético con las características deseadas a ser reproducidas.

Las yemas son órganos vegetativos de las plantas, de forma ovalada o cónica, que se encuentran ubicadas en las paredes del tallo, y son base de la reproducción de brotes, tallos, hojas y flores. Se catalogan como yemas de catáfilo y yemas axilares:

Las *Yemas de Catáfilo* se encuentran ubicadas en la base de la varetas y pueden ser identificadas fácilmente por tener una hoja rudimentaria debajo de ellas, se obtienen dos en promedio por varetas.

Las *Yemas Axilares* se localizan justamente sobre los peciolos insertados en el tallo, por ello en la varetas se observan las yemas sobre las cicatrices que dejan los peciolos al caer, formando una especie de "corona" localizada dentro de una pequeña porción del tallo.

Características y usos

Las varetas portayemas provienen de una planta que, como todo ser vivo, cumple con un ciclo de desarrollo, conforme esto sucede, y hasta llegar a su lignificación -en la que el color se estabiliza- los tallos toman diferente color identificándose tres etapas del mismo: verde, verde-café y café. Esta coloración es empleada como adjetivo en la identificación de las

varetas portayemas por su desarrollo en cuanto al grosor y número de yemas utilizables para la injertación.

De la varetas portayemas se obtienen las yemas de origen clonal, ya sean de catáfilo o axilares, para injertar las plantas localizadas en los viveros de propagación y obtener de ellas un brote que, al desarrollarse, conformará una planta de origen clonal.

Para la injertación se emplean materiales en verde o café y es necesario que las varetas tengan el mismo desarrollo que las plantas a injertar, para lograr un mejor acoplamiento y prendimiento del injerto. Por ello la varetas portayemas verde tendrá un grosor mínimo de 8mm. y de 1.30 cm. como máximo, y la de color café un grosor de 2 a 2.5 cm.

Este estudio contempla la injertación en verde, por lo que el producto a obtener en el jardín será una varetas portayemas verde -coloración obtenida a los dos meses del brote de tallo, cuando ha madurado el primer ciclo de hojas- con una longitud de 1 m. y un grosor mínimo de 8 mm., teniendo en ese momento una corteza manejable y yemas con buen potencial de brotación.

Planta clonal, producto principal

El proyecto contempla a la planta clonal como producto principal, cuyo proceso de obtención requiere a la varetas portayemas como insumo principal e indispensable. Los clones a ser propagados serán los clasificados como IAN 710, PB 5/63 y PB 5/51, liberados y recomendados por el INIFAP para el norte de Chiapas. La planta clonal se propagará por la técnica de la injertación en verde.

Características y usos

El producto final será una planta clonal (obtenida al desarrollarse el brote clonal), con dos o tres ciclos de hojas maduras, siendo sana, vigorosa y homogénea con los demás individuos obtenidos en el mismo lote y provenientes del mismo clon, cuya raíz se encontrará contenida en una bolsa de polietileno de color negro.

La planta adopta el calificativo "clonal" porque es propagada de un individuo plenamente identificado y catalogado, la clonación se realiza por el método de injertación vegetal, asegurando que las nuevas plantas clonales tengan las características identificadas y deseadas de su progenitor, de esta manera, todas las plantas derivadas del mismo clon tendrán las mismas características entre sí y variaciones en cuanto a los demás clones.

La planta clonal se emplea principalmente para el establecimiento de plantaciones clonales de hule natural, y en menos proporción para el establecimiento de jardines clonales de multiplicación.

Normas que refieren la calidad

La referencia normativa aplicable a la planta de hule se encuentra en las fichas técnicas No. 1 y 14⁴, en las que se menciona que la planta debe cumplir con las siguientes características: ser sana, vigorosa, homogénea y contar con dos ciclos de hojas maduras.

En realidad no existe una normativa sancionada que pase de ser una concepción empírica de las cualidades de una planta clonal en bolsa, las características que debe tener quedan supeditadas al buen manejo y desarrollo de la planta en el vivero, obtenido al cumplir cabalmente con los requerimientos de calidad en insumos necesarios para su producción.

Cabe mencionar que en 1994 el Consejo Mexicano del Hule, A.C., en colaboración con el INIFAP y el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) de la entonces SAGAR (ahora SAGARPA), iniciaron esfuerzos para elaborar la "*Norma mexicana para la certificación de material vegetativo de clones de hule (Hevea brasiliensis)*". La certificación se llevará a cabo no sólo a los productos obtenidos, que son la varetas portayemas y la planta injertada con ella, sino también a los procesos realizados dentro de los jardines y viveros. El trabajo se encuentra en un grado de avance considerable pero aún no ha sido culminado.

Productos sucedáneos y complementarios

Para la varetas portayemas no existe un producto sustituto, aunque es pertinente mencionar que, en la actualidad, podemos encontrar una gran variedad de clones que podrían ser utilizados para la injertación o clonación, pero para el proyecto hemos seleccionado, como ya se mencionó, aquellos liberados por el INIFAP para la zona norte de Chiapas (LAN 710, PB 5/63 y PB 5/51), por lo que las varetas portayemas deberán provenir únicamente de estos clones y no de otros que existen actualmente en México.

La varetas portayemas no pasaría de ser una simple vara si no se utilizará para la clonación de plantas originarias de pie franco; por lo que podemos considerar a estas dos como productos complementarios que convergen en el vivero de propagación al momento de la injertación.

Por otro lado, ya que la planta clonal se identifica plenamente como de la especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg. sobraría mencionar que no puede ser remplazada por alguna otra planta que no sea de esta especie y que no haya sido clonada o injertada con un clon plenamente identificado.

⁴ Consejo Mexicano del Hule, A.C. Ficha Técnica No. 1. "*El vivero en bolsa brotada*", versión 1.1, 1996, 10 p.
- Consejo Mexicano del Hule, A.C. Ficha Técnica No. 14. "*Estructura general de custos para las fases de jardín de multiplicación, vivero de propagación y actualización del paquete tecnológico en plantación*", versión 14.1/98, 1998, 9 p.

Es importante recordar que existen viveros de propagación en donde se producen tocones con yema clonal dormida y raíz desnuda -actualmente ningún vivero produce tocones con brote clonal desarrollado durante 18 meses-, este tocón fue anteriormente una planta clonal que ha sido recortada en la parte inferior de su tallo y por encima de la placa del injerto. La planta clonal podría ser reemplazada por el tocón con yema clonal dormida, pero éste ha perdido terreno en la confianza del productor que quiere establecer plantaciones clonales, el cual simpatiza más con la planta clonal, ya que el tocón representa mayores cuidados e incertidumbre sobre el desarrollo del brote clonal (crecimiento de la planta injertada) y requiere mayor tiempo para comenzar la producción de látex.

La discriminación entre el uso de planta clonal o tocón con yema clonal dormida y raíz desnuda toma importancia al considerar la accesibilidad del terreno en que se vayan a establecer las plantaciones, ya que el tocón facilita su traslado debido a su tamaño.

De igual manera existe la planta "no clonal" o de pie franco, que propiamente más que sustituto es antónimo de la planta clonal, pero que resulta importante mencionar, ya que a simple vista en algunos casos pudieran parecer idénticas y hacerse pasar, por confusión o intencionalmente, esta última por la primera. Algunas de las discrepancias en las características de ambas son detectables por medio del escrutinio visual de expertos, poniendo atención principalmente en las hojas, pero el método más seguro y eficaz es el análisis electroforético, que actualmente realiza el Consejo Mexicano del Hule, A.C. para la certificación del material ubicado en los jardines clonales de multiplicación y asegurar, de esta manera, la veracidad en la identidad de las plantas injertadas en el vivero de propagación.

Por último, la planta clonal (que ya ha sido injertada y está lista para el establecimiento de plantaciones clonales) no requiere de ningún producto complementario para su utilización en campo.

I.2. ÁREA DE MERCADO

Destino del producto

La varetta portayemas producida en el jardín clonal de multiplicación se empleará para obtener las yemas a utilizar en la injertación de las plantas que se encontrarán en el vivero de propagación contemplado en el proyecto, con la finalidad de garantizar el abasto de las primeras en cantidad, calidad y oportunidad requeridas, así como minimizar costos al eliminar la necesidad de flete.

La planta clonal, proveniente del vivero de propagación, se destinará al Gobierno del Estado de Chiapas a través del organismo o institución oficial encomendada para adquirirlas, que inmediatamente las utilizará para el establecimiento de nuevas plantaciones clonales de hule. Las destinará, de manera gratuita, a los productores que cumplan con los requisitos, tanto de naturaleza geográfica como administrativa, establecidos por las instituciones u organismos

encargados de su reparto, a través de los mecanismos instrumentados para ello dentro del programa "Alianza para el Campo".

Distribución geográfica del mercado potencial de consumo

La planta clonal de la especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg. no tiene un mercado de consumo fijo ni con niveles constantes, no es un producto de consumo final sino de consumo intermedio, que representa el activo principal de las plantaciones clonales de hule y de los jardines clonales de multiplicación, por lo que sus consumidores no son recurrentes en su adquisición.

El mercado potencial de consumo se localiza en aquellas regiones y, con mayor precisión, localidades que satisfacen los requerimientos naturales (descritos en el apartado II.1. "Requerimientos naturales") que exige la heveicultura para el establecimiento de plantaciones clonales, identificados por el INIFAP para esta especie agroforestal.

Dicho Instituto -cuyas principales labores son la investigación y transferencia de tecnología- ha localizado 250,000 has. aptas para el cultivo del hule en nuestro país, ubicadas en el sureste mexicano, en los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz, sin embargo se mantiene abierta la posibilidad de que, por medio de nuevos estudios, se incorporen más áreas factibles para este cultivo, extendiéndose a los estados de Campeche y Quintana Roo.

Del potencial de hectareaje actual el hule ocupó, al final de 1998, alrededor de 20,500 has. (8%), distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 1
Superficie existente en 1998 con plantaciones de hule
(Número de hectáreas)

Estado	Superficie			Porcentaje del total
	en Desarrollo	en Producción	Sumatoria	
Chiapas	1,195.50	776.75	1,972.25	9.6 %
Oaxaca	2,778.20	3,506.00	6,284.20	30.6 %
Tabasco	631.00	853.50	1,484.50	7.2 %
Veracruz	4,515.00	6,276.00	10,791.00	52.6 %
Total	9,119.70	11,412.25	20,531.95	100 %

Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo Mexicano del Hule, A.C.

Es importante mencionar que, en México, el cultivo del hule está enmarcado por un programa con participación gubernamental en sus tres niveles (federal, estatal y municipal), el

cual pretende básicamente impulsar la producción nacional de hule a través de otorgar apoyos para el establecimiento de plantaciones clonales. Dichos apoyos se dan en especie y en dinero en efectivo, es decir, se otorga de manera gratuita el material vegetativo (planta clonal) y dinero para el establecimiento y mantenimiento de las plantaciones durante los tres primeros años de su desarrollo.

Por ello la participación gubernamental también resulta importante en la delimitación del mercado de consumo, al identificar y acreditar las áreas factibles para establecer plantaciones de hule, delimitando también indirectamente las zonas para los jardines clonales de multiplicación y viveros de propagación en las mismas áreas o sus proximidades. Pareciera ser que en la selección de regiones, además de los requerimientos naturales, se tiene las consideraciones siguientes: a) compactación de zonas productivas, b) niveles de marginación o pobreza, c) actividades productivas con las que el hule no compita, sino haga mancuerna para el mayor desarrollo de la región, d) regiones en las que se encuentran operando otro tipo de programas, originarios de cualquier ente nacional o internacional, secretaría u órgano de gobierno, con el fin de sumar recursos para obtener mayores y mejores resultados, y e) utilizar al hule como alternativa productiva de reforestación en zonas devastadas o con un alto nivel de deforestación.

La determinación geográfica de las zonas factibles para la promoción y cultivo del hule en nuestro país, considerando los puntos anteriores, se ve influenciada por factores de diferente índole y complejidad, que requerirían para su análisis un estudio completo, escapando a las pretensiones de este trabajo. Sin embargo, se cuenta con la información referida a los municipios y localidades a los que se les ha otorgado el apoyo promotor para el cultivo del hule, en los que se encuentran o encontraron plantaciones clonales, zonas con la aprobación del PNH para realizar satisfactoriamente la heveicultura, sin que ello signifique que las demás queden descartadas.

Ordenado por estado, región, municipio y localidad podemos, finalmente, establecer la distribución del mercado de consumo como se puede apreciar en el Anexo A "Mercado potencial de consumo".

I.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE PLANTA CLONAL

La demanda está compuesta por los requerimientos de planta clonal para el establecimiento de jardines clonales de multiplicación y de plantaciones clonales, los demandantes son, para el primer caso, el Gobierno Estatal, y para el segundo los campesinos que soliciten su ingreso al PNH, catalogados como viables y en espera de incorporarse al cultivo del hule.

En los órganos promotores del PNH no existe un registro de los campesinos que se encuentran en espera para que se les incorpore al programa del hule, resultando imposible poder establecer el nivel real de la demanda por este medio, lo que se complica al tratar de obtener cifras históricas y, por añadidura, se agrava al considerar las modalidades existentes de material vegetativo con las que pueden ser provistos estos campesinos.

Como alternativa viable para la determinación de la demanda existe la información referente al establecimiento de jardines y plantaciones clonales, que son reflejo del consumo real de planta clonal. Información integrada en las Tablas 2 y 3.

Debe considerarse además que, aunque en años anteriores el tocón dominó sobre la planta en bolsa, esta última, por las ventajas que representa respecto al primero, ha ganado mercado, desplazando al tocón, al que ha vuelto casi inexistente como alternativa productiva. Teniendo en claro lo anterior podemos proceder al análisis de la información con que se cuenta.

La demanda de la planta clonal es de tipo estacional, supeditada a las condiciones climatológicas propias del cultivo para el trasplante a sus lugares definitivos, que establecen periodos iniciales en el mes de julio y son variables en su culminación según las características de los estados (en agosto para Oaxaca, Tabasco y Veracruz; hasta noviembre en Chiapas).

La oferta disponible determina totalmente el consumo de planta clonal, y la primera se encuentra supeditada, actualmente, al amparo de los programas nacionales enfocados al cultivo (en la actualidad el PNH), ya que al momento la producción de planta clonal de la especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg. es una actividad casi exclusiva de los gobiernos Federal y estatal, con pequeña participación privada que va en aumento.

Tabla 2
Establecimiento de jardines clonales de multiplicación en el periodo 1996-1998
(Número de hectáreas)

Estado	1996	1997	1998 *
Chiapas	3.0	0.0	0.0
Oaxaca	5.0	3.0	0.0
Tabasco	4.0	3.5	0.0
Veracruz	0.0	0.0	0.0
Total	12.0	6.5	0.0

* Este año no hubo subprograma para el establecimiento de jardines clonales de multiplicación

Fuente: Elaboración propia con base en informes presentados a la Comisión de Regulación y Seguimiento del Consejo Mexicano del Hule, A.C.

Tabla 3
Establecimiento de plantaciones clonales en el periodo 1989-1998
 (Número de hectáreas)

Año/Estado	Chiapas	Oaxaca	Tabasco	Veracruz	Total
1989	37.25	211.05	172.00	256.75	677.05
1990	148.00	45.75	115.00	721.00	1,029.75
1991	329.50	106.15	143.50	360.50	939.65
1992	184.50	0.00	0.00	20.25	204.75
1993	23.00	0.00	0.00	2.25	25.25
1994	62.00	30.60	78.00	84.25	254.85
1995 *	63.00	189.35	112.50	449.25	814.10
1996 *	267.00	233.50	182.00	321.00	1,003.50
1997 *	72.00	1,124.75	258.50	2,431.00	3,886.25
1998 *	524.00	1,200.00	0.00	1,040.50	2,764.50

* Cifras preliminares.

Fuente: Elaboración propia con base en el "Programa nacional del hule 1995-2000": Anexo 2, Padrón Nacional del Productores de Hule, septiembre de 1995; y "Padrón nacional de productores de hule", Enero de 1999, Consejo Mexicano del Hule, A.C.

Demanda regional de planta clonal

La demanda regional, en términos del consumo real, se encuentra totalmente influenciada por la capacidad productiva. Se observa que, durante el tiempo de existencia del programa del hule, toda la planta producida ha sido requerida para su consumo por parte de los campesinos de la región, nunca ha existido una sobreproducción en los viveros que obligue a retener inventarios por falta de demanda, sino al contrario, usualmente no se cumple la meta de producir el número de plantas comprometidas con antelación. Las existencias sobrantes en los viveros se deben al rezago en el desarrollo fenológico de las plantas, consecuencia de una mala programación y manejo, además de no seguir al pie de la letra las recomendaciones técnicas, por lo que tampoco se logran los parámetros establecidos.

La participación por cada estado dentro del consumo se observa en la Tabla 4, donde se percibe un comportamiento errático del consumo, influido por la constitución (en 1993) del Consejo Mexicano del Hule, A.C., que arrojó los resultados mostrados en 1994, enormemente superiores al año anterior. Se observa en general un crecimiento sostenido hasta 1997 (excluyendo a Veracruz, que tubo una disminución en 1996, compensada notoriamente en 1997), auge opacado en 1998 por una sequía extrema en el país, que provocó una excesiva muerte entre la población de plantas en los viveros de propagación, caso del que Chiapas salió bien librado, obteniendo la mayor producción de planta clonal en su historia como productor.

Tabla 4
Estimación del consumo de planta clonal en el periodo 1989-1998, en función de la superficie establecida para jardines clonales de multiplicación y plantaciones clonales (Número de plantas)

Año/Estado	Chiapas	Oaxaca	Tabasco	Veracruz	Total
1989	23,803	134,861	109,908	164,063	432,635
1990	94,572	29,234	73,485	460,719	658,010
1991	210,551	67,830	91,697	230,360	600,438
1992	117,896	0	0	12,940	130,836
1993	14,697	0	0	1,43	16,135
1994	39,618	19,553	49,842	53,836	162,849
1995	33,957	102,060	60,638	242,146	438,801
1996	176,121	179,537	141,042	173,019	669,719
1997	38,808	638,448	176,908	1,310,309	2,164,473
1998	229,512	525,600	0	455,739	1,210,851

Nota: De 1989 a 1994 el establecimiento se realizó 100% con tocón. Entre 1995 y 1997 se empleó tocón y planta clonal en bolsa. A partir de 1998 puede considerarse a la bolsa como el material vegetativo dominante.

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 2 "Establecimiento de jardines clonales de multiplicación en el periodo 1996-1998"; y Tabla 3 "Establecimiento de plantaciones clonales en el periodo 1989-1998"; e informes presentados a la Comisión de Regulación y Seguimiento del Consejo Mexicano del Hule, A.C.

A pesar de ser imposible identificar la demanda de planta en la región, debido a que no existen registros sobre la misma, se tienen referencias que indican que la demanda supera notablemente a la oferta de planta clonal, teniendo como base lo siguiente:

- Las labores de promoción de los diferentes entes involucrados en el PNH mantienen una dinámica de la demanda en constante crecimiento;
- Muchos campesinos que desean su ingreso al PNH quedan fuera de éste por falta de capacidad, por parte del Gobierno Estatal, para producir la planta demandada para que les sea repartida;
- A gran parte de los incorporados en el PNH no se les entrega la planta demandada para el replante (que debe entregarse el mismo año de establecimiento o al siguiente), ya que ésta, por su escasez, se destina a nuevos beneficiarios;
- Los dueños de plantaciones identifican las bondades laborales y económicas de las plantaciones de hule en producción (trabajar bajo sombra, con poco esfuerzo para

mantenerlas en buenas condiciones y explotarlas, así como poco requerimiento de mano de obra y otros insumos), además de ser un cultivo perenne con una vida productiva de aproximadamente 32 años. Por estas razones generalmente desean incrementar su hectareaje establecido, recurriendo de nueva cuenta a solicitar el apoyo del PNH para el establecimiento de nuevas plantaciones, añadiéndose a la demanda de planta clonal;

- La concentración de áreas para el establecimiento de plantaciones –requisito técnico-económico considerado en el PNH– ha generado una cultura regional por el cultivo; es decir, se presenta un interés hacia éste por parte de los campesinos que se encuentran en predios vecinales a las plantaciones ya existentes, lo que deriva en que cambien sus cultivos tradicionales (generalmente caña de azúcar) por el del hule, “regionalizándolo” (volviéndolo común y representativo de la microregión); se lleva a cabo una reconversión de cultivos que deriva directamente en un incremento de la demanda.

Demanda en el Estado de Chiapas

En el punto anterior se hace una pequeña introducción a la demanda de planta clonal en el Estado de Chiapas, que ha tenido malos resultados en los últimos años por no seguir cabalmente las recomendaciones técnicas y por aplicar conocimientos innovadores pero no validados en nuestro país (como es el caso de bolsas más pequeñas), que han llevado al fracaso en el cumplimiento de las metas programadas.

En el consumo de planta clonal podemos separar en dos grupos a los estados productores: el primero compuesto por Oaxaca y Veracruz, que han participado en conjunto con casi 83% de la demanda en el periodo 1995-1998; el segundo grupo se conforma por Chiapas y Tabasco, que han consumido el resto (27%); reflejo del diferente esfuerzo emprendido por los estados para promover el cultivo.

De igual manera que a nivel nacional es imposible también en el Estado de Chiapas identificar la demanda de planta, constituida por aquellos campesinos que desean ingresar al PNH y tener acceso a sus apoyos –como la entrega de planta clonal de manera gratuita–, que han presentado solicitudes ante los gobiernos estatales, pero el acceso a esta información es restringido e incluso se sospecha que no existe, ya que muchos de los requerimientos son verbales (según se observó en visitas realizadas en campo). Es por esta razón que hemos optado por estimar la demanda de planta clonal nuevamente a través del consumo, teniendo en cuenta sus limitantes.

Como se observa en la Tabla 4, en 1998 Chiapas se ubicó en tercer lugar dentro de la lista de consumidores de planta clonal así como en la promoción del cultivo. Presenta un bajo consumo de planta clonal, únicamente por arriba de Tabasco, debido a sus malos resultados en la producción, lo que hace suponer que existe una demanda insatisfecha, acumulada y latente, con gran potencial para estimular la oferta de este producto en el Estado.

El gobierno del estado como comprador (tipo monopsonio)

El mecanismo implementado por el Programa Nacional del Hule para el establecimiento de plantaciones ha dado a los gobiernos estatales la hegemonía dentro de la producción de planta clonal, al igual que en la adquisición de la poca planta puesta en el mercado para su venta por parte de los productores privados que comienzan a incursionar en el cultivo.

El gobierno estatal acapara casi la totalidad de la producción de planta clonal, en su compromiso de dotar a los campesinos, futuros productores, de material de siembra gratuito para el establecimiento de plantaciones clonales (su principal objetivo), esto lo coloca como el comprador dominante dentro del mercado (monopsonista), principal intermediario entre los viveros particulares y los futuros propietarios de plantaciones clonales de hule (campesinos dentro del PNH).

Reiterando, el principal objetivo del gobierno estatal es cumplir con los compromisos adoptados dentro del PNH en su vertiente estatal, por lo que persigue un beneficio social, anteponiéndolo al razonamiento económico desde el punto de vista monetario (la utilidad) que podría afectar negativamente el intento de colocar la planta clonal en el mercado por parte de los productores privados, al tener la posibilidad de manipular los precios por su hegemonía monopsonica, situación que no se presenta.

Sin embargo, podemos concluir que el gobierno estatal también obedece al razonamiento inherente en todo comprador de obtener un buen producto con un costo razonable, competitivo en el mercado.

Metas del Programa Nacional del Hule 1995-2000 y proyección de la demanda

Con la implementación del Programa Nacional del Hule se proyectó, a través de sus metas, que cada año se establecieran "viveros para surtir de planta injertada con clones de alta productividad al programa de plantaciones y se instalarán los jardines de multiplicación que sean necesarios para la producción de varetas portayemas" (*Programa nacional del hule 1995-2000*, p. 28). La necesidad proyectada de planta clonal fue la que se muestra en la Tabla 5.

Analizando la información existente sobre el establecimiento de jardines clonales de multiplicación y plantaciones clonales, el consumo real acumulado dista mucho del programado, alcanzando apenas el 32%. Este resultado es consecuencia, no de una disminución en la demanda de planta, sino de un incumplimiento en la oferta programada por malos resultados productivos, no logrando alcanzar los parámetros técnicos de rendimiento; situación que puede ser aprovechada por el proyecto, pues la demanda de planta clonal se encuentra presente, además de ser un cúmulo de los años anteriores, y con gran potencialidad, para lo que la producción del proyecto se presentaría como detonador del consumo, despertando a la demanda de su letargo obligado.

Tabla 5
Necesidad de planta injertada según el Programa Nacional del Hule 1995-2000
 (Número de plantas)

Año/Estado	Chiapas	Oaxaca	Tabasco	Veracruz	Total
1995	156,000	117,650	220,000	409,177	902,827
1996	263,250	225,000	254,250	900,000	1,642,500
1997	1,057,500	585,000	900,000	2,250,000	4,792,500
1998	1,350,000	1,260,000	1,440,000	2,700,000	6,750,000
1999	990,000	495,000	675,000	540,000	2,700,000
2000	405,000	315,000	315,000	315,000	1,350,000

Fuente: Consejo Mexicano del Hule, A.C., "Programa nacional del hule 1995-2000", 1995.

Una proyección de la demanda resulta imposible por las características intrínsecas para este cultivo, mencionadas con anterioridad, sería infructuoso el realizar un ejercicio al respecto. Sin embargo, cabe mencionar que el producto final, perseguido por la heveicultura, es el hule seco (en sus diferentes presentaciones), el cual es sumamente demandado en nuestro país, y su consumo interno se satisface en un 10% con la producción nacional, el resto (90%) es importado de países del Sureste Asiático (principalmente Indonesia, Tailandia y Malasia) y Guatemala. Esta situación es el motor que impulsa al PNH y la necesidad de establecer nuevas plantaciones de hule para satisfacer la demanda interna y, en un futuro, incursionar en los mercados internacionales.

Por otro lado, existe una estrecha relación entre el incremento del consumo de hule natural (en la industria hulera) y la demanda de planta clonal para el establecimiento de plantaciones, por ello, con base en la primera, se podría suponer el futuro comportamiento de la segunda.

Para cubrir la demanda de hule natural -que se satisface con la importación- es necesario el establecimiento (a partir de 1995) de 40,000 has. de plantaciones clonales de hule³ (es importante resaltar el adjetivo de clonales, pues el cálculo se obtiene con base en un rendimiento de látex por ha. obtenido de este tipo de plantaciones).

Considerando que desde el año de proyección (1995) hasta 1998 se incorporaron alrededor de 8,468 has., resulta aún una deficiencia aproximada de 31,532 has. (sólo para llegar a la autosuficiencia), y el ritmo promedio seguido en el periodo es de 2,117 has. anuales en el establecimiento de plantaciones. Por lo tanto, a ese ritmo, la meta planteada se lograría dentro de 15 años, siempre y cuando ésta, en función del volumen de hule requerido, permaneciera constante, lo que no sería el caso.

³ Consejo Mexicano del Hule, A.C. "Programa nacional del hule 1995-2000", CMH, México, 1995, 45 p.

Tabla 6
Establecimiento de plantaciones clonales en el periodo 1995-1998
 (Número de hectáreas)

Año/Estado	Chiapas	Oaxaca	Tabasco	Veracruz	Total
1995	63.00	189.35	112.50	449.25	814.10
1996	267.00	233.50	182.00	321.00	1,003.50
1997	72.00	1,124.75	258.50	2,431.00	3,886.25
1998	524.00	1,200.00	0.00	1,040.50	2,764.50
Total	926.00	2,747.60	553.00	4,241.75	8,468.35

Nota: Cifras preliminares.

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 3 "Establecimiento de plantaciones clonales en el periodo 1989-1998".

El consumo promedio de planta clonal en el periodo 1989-1998 fue de 628,612 anuales que, de seguir en el mismo nivel –al parecer tiende a subir– excedería en un 28% la oferta anual del proyecto en su máxima capacidad de producción. Sin embargo, es importante mencionar que en los últimos dos años se ha presentado un incremento considerable tanto en el establecimiento de plantaciones como en el consumo de planta clonal.

Aplicando el mismo criterio que al establecimiento de plantaciones, es pertinente diferenciar el consumo presentado dentro del marco del PNH (periodo 1995-1998), de lo que se obtiene que el consumo total de planta clonal fue de 4,285,228 en el periodo, promediando 1,071,307 plantas anuales.

Tabla 7
Estimación del consumo de planta clonal en el periodo 1995-1998
 (Número de plantas)

Año/Estado	Chiapas	Oaxaca	Tabasco	Veracruz	Total
1995	33,957	102,060	60,638	242,146	438,799.90
1996	176,121	179,537	141,042	173,019	669,718.50
1997	38,808	638,448	176,908	1,310,309	2,164,472.75
1998	229,512	525,600	0	455,739	1,210,851.00
Total	478,398	1,445,645	378,588	2,181,213	4,483,842.15

Nota: Cifras preliminares.

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 4 "Estimación del consumo de planta clonal en el periodo 1989-1998, en función de la superficie establecida para jardines clonales de multiplicación y plantaciones clonales".

I.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA DE PLANTA CLONAL

Aunque en la actualidad comienza a vislumbrarse un mercado para la planta clonal, aún no está difundida la cultura de producirla para posteriormente destinarla a la venta. La producción tiene dos destinos, mismo número de entes productivos: el primer ente es el Gobierno Estatal, que otorga la planta a título gratuito para el establecimiento de plantaciones de hule, pudiendo también establecer con ella sus propios jardines clonales de multiplicación; el segundo es el inversionista privado (empresa privada), que destina su producto al autoconsumo, satisfaciendo "apretadamente" sus requerimientos de material vegetativo para el establecimiento de sus propias plantaciones de hule y jardines clonales de multiplicación. Últimamente hay empresas privadas que comienzan a asomarse al mercado de la planta clonal, ofreciendo su producto excedente, o proponiéndose como proveedores para un siguiente ciclo productivo.

Oferta regional de planta clonal por estado

Al ser la planta clonal un producto no tradicional resultó muy difícil contar con datos históricos, debido a que la disponibilidad de estos no es universal ni constante, y por parte de los responsables de generarlos no se cuenta con un registro y transmisión sistematizada de la información. Esto ha sido constatado al tratar de ubicarla, de la cual sólo se obtuvo la registrada por el Consejo Mexicano del Hule, A.C., con origen en los responsables de los programas estatales durante el periodo comprendido entre 1995 y 1999, dentro de la vigencia del PNH.

Por lo tanto, la información con la que se cuenta concierne únicamente a aquella planta clonal producida entre 1995 y 1999 por los gobiernos estatales bajo el auspicio del PNH, excluyendo a la planta obtenida por particulares, cuyo registro se dificulta aún más, pero que se presume ha constituido una pequeñísima porción de la oferta.

Considerando estas salvedades el comportamiento de la oferta de planta clonal por parte de los gobiernos estatales en el periodo marcado ha sido el que se observa en la Tabla 8 "Oferta de planta clonal por estado".

Es evidente un comportamiento ascendente en la oferta de planta clonal, partiendo de 1,175,000 plantas en 1995, con un punto máximo de 4,485,387 a mitad del periodo analizado (1997), para comenzar una trayectoria descendente en 1998 y que continuó durante 1999. Aparentemente este comportamiento pudiera ser ligado al ciclo de vida del PNH; mostrando una apatía hacia el final de su vigencia, con lo que, según muestran las cifras, los gobiernos estatales presumiblemente tienen incertidumbre acerca de su continuidad.

Tabla 8
Oferta de planta clonal por estado
(Número de plantas)

Año/Estado	Chiapas	Oaxaca	Tabasco	Veracruz	Total
1995	156,000	231,000	220,000	568,000	1,175,000
1996	520,782	229,402	114,317	452,107	1,316,608
1997	197,000	1,579,000	345,387	2,364,000	4,485,387
1998	236,291	2,400,000	0	1,210,312	3,846,603
1999	80,535	1,000,000	200,000	639,282	1,919,817
Total	1,190,608	5,439,402	879,704	5,233,701	12,743,415

Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo Mexicano del Hule, A.C.

Durante el tiempo que ha transcurrido del periodo que abarca el PNH, Oaxaca ha logrado la mayor producción al totalizar 5,439,402 plantas clonales; en segundo término se encuentra Veracruz (5,233,701); posteriormente Chiapas, con una producción de 1,190,608; y por último Tabasco, con 879,704.

En lo que concierne al comportamiento anual éste se ha dado de manera irregular, sin mostrar una trayectoria definida en alguno de los estados, ya que las metas alcanzadas se han visto afectadas por diferentes factores de tipo administrativo o agroclimatológico (según los reportes del CMH).

Es importante mencionar que los datos presentados en la tabla provienen de información oficial recabada por el CMH con origen en los responsables del Programa en los estados, y que no fue o ha sido validada en campo, por lo que no cumple 100% con el criterio de veracidad, aspecto que se tomará relevante al realizar el balance entre oferta y demanda en el apartado 1.4.4.

En lo correspondiente a la capacidad productiva, en 1999 existían en la región 37 viveros de planta clonal de la especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg. (viveros estatales y privados), ver Tabla 9 "Relación de viveros existentes en 1999 por estado". El número de viveros varía considerablemente cada año, además de su superficie, modificando con ello su capacidad instalada, ésta deberá considerarse de manera estacional, es decir, para cada ciclo productivo (con duración de 12 meses), con modificaciones sustanciales para cada año.

Tabla 9
Relación de viveros existentes en 1999 por estado

Estado	Nombre del vivero	Ubicación / Municipio	Superficie	Capacidad de producción en bolsas ¹⁾	Materiales vegetales que se producen	
Chiapas	1 Cuauhtimoc	Playas de Cotzacoaj	6	420,000	Bolsa	
	2 Las Cruces	Playas de Cotzacoaj	15	105,000	Bolsa	
	3 El Porvenir (INIFAP)	Playas de Cotzacoaj	1	210,000	Bolsa	
	4 Martines (Plantaciones de Hule de Palenque, S. A. de C. V., Agrashule)	La Libertad	10	700,000	Bolsa Tocón	
	5 Topochula	Tuxtla Chico	0.5	15,000	Tocón	
<i>Subtotal</i>			<i>27.00</i>	<i>1,470,000</i>		
Oaxaca	6 3 Hermanos (Vivero 1)	S. J. B. Taxtepec	4	280,000	Bolsa	
	7 3 Hermanos (Vivero 2)	S. J. B. Taxtepec	8	560,000	Bolsa	
	8 3 Hermanos (Vivero 3)	S. J. B. Taxtepec	4	280,000	Bolsa	
	9 Los Tachos	Santa María Jacatepec	5	350,000	Tocón	
	10 El Fortín	San José Chaltepec	3	210,000	Tocón	
	11 La Laguna	Arroyo Chapanan	3.5	245,000	Tocón	
	12 Santa Clara	Arroyo Chapanan	2	140,000	Tocón	
	13 Yaveo	Nuevo Chantón	4.2	294,000	Tocón	
	14 Cuauhtimoc	Mattias Romero	4	280,000	Tocón	
	15 San Lorenzo	San Juan Lalana	5	350,000	Tocón	
	16 San José López Parilla	San Juan Lalana	5	350,000	Tocón	
	<i>Subtotal</i>			<i>47.70</i>	<i>3,328,000</i>	
	Tabasco	17 Lerdo de Tejada	Minatitlán	14.88	1,041,600	Bolsa Tocón
		18 Chichonal	Jalapa	13.7	959,000	Bolsa Tocón
		19 Pedregal Macaruma	Huamanguillo	15.55	1,088,500	Tocón
		20 Tierra Nueva Sa Secoran	Huamanguillo	14.16	991,200	Bolsa Tocón
21 Chococón		Huamanguillo	3.4	238,000	Tocón	
<i>Subtotal</i>			<i>61.69</i>	<i>4,328,300</i>		
Veracruz	22 El Palmarero	Las Choapas	0.5	35,000	Bolsa	
	23 El Hulefornio	Las Choapas	0.35	24,500	Bolsa	
	24 Cuatlabaco	Las Choapas	0.6	42,000	Bolsa	
	25 Miguel Alemán	Las Choapas	0.25	17,500	Bolsa	
	26 Ceiba Blanca	Las Choapas	0.44	30,800	Bolsa	
	27 El Progreso	Las Choapas	0.4	28,000	Bolsa	
	28 Francisco Sarabia	Las Choapas	0.2	14,000	Bolsa	
	29 San Juan	Motilon, en	0.31	21,700	Bolsa	
	30 La Florida	Motilon, en	0.31	21,700	Bolsa	
	31 El Aceval	Motilon, en	0.5	35,000	Bolsa	
	32 Victoria Guerrero	Hidalguistlán	0.5	35,000	Bolsa	
	33 La Topocal	Hidalguistlán	0.4	28,000	Bolsa	
	34 Hidalgo	Ixmiquilpan	0.28	19,600	Bolsa	
	35 24 de febrero	Ixmiquilpan	0.28	19,600	Bolsa	
	36 Buenos Vista	Ixmiquilpan	0.6	42,000	Bolsa	
	37 Huayula	Cruzamáhuac	0.5	35,000	Bolsa	
	<i>Subtotal</i>			<i>6.42</i>	<i>459,000</i>	
Total			136.81	9,576,700		

¹⁾ Con base en la superficie disponible

Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo Mexicano del Hule, A.C.

De los 37 viveros 5 se encontraban en Chiapas, con una superficie de 21 has.; 11 en Oaxaca, con 47.70 has.; 5 en Tabasco, con 61.69 has. y 16 en Veracruz, con 6.42 has., totalizando en conjunto 136.81 has., con una capacidad instalada de producción de 9,576,700 plantas en bolsa.

Oferta en el Estado de Chiapas

Como se observó en la Tabla 8, basada en información oficial, Chiapas ha reportado una producción total de 1,190,608 plantas clonales durante el periodo de vigencia del PNH, que lo ubica (en términos totalizados del periodo) en el tercer lugar en producción (después de Oaxaca y Veracruz), por arriba de Tabasco.

En 1995 logró obtener 156,000 plantas clonales, que lo colocaron en el último lugar de producción de planta clonal dentro de los estados oficialmente involucrados en el cultivo, producción que había sido programada e iniciada en 1994, fuera del PNH.

Fue 1996 el único año en que ostentó el liderazgo en la producción con 520,782 plantas clonales (su mayor producción en el periodo reportado), pero al año siguiente (1997) regresó a sus niveles antes manejados, ocupando el último lugar en cuanto a producción de planta clonal. Los responsables del PNH en el estado consideraron que esto se debió a fallas en la programación de la producción y fechas tardías de siembra en viveros; por otro lado, el Consejo Mexicano del Hule, A.C. incluyó a estos comentarios la falta de observancia de las recomendaciones técnicas en cuanto al tamaño de la bolsa utilizada, deficiencia en la injertación y carencia de un adecuado sistema de riego.

Para 1998 sus resultados seguían siendo pobres (236,291 plantas), representando menos del 10% de lo obtenido en Oaxaca en el mismo año y el 19.5% de lo producido en Veracruz. La producción en Tabasco fue nula, situación que ubica a Chiapas en tercer lugar en el año y para todo el periodo analizado. En este mismo año el Gobierno del Estado opta por dejar de producir planta clonal y establecer convenios o contratos con otras instituciones y empresas sociales o privadas para la producción que se entregaría al año siguiente. Aparecen una organización de productores y un instituto de investigación con antecedente en el cultivo para ofrecer sus servicios:

- a) Por un lado la "Unión Nacional de Productores y Cultivadores de Hule *Hevea*" (UNPCHH), que agrupa a un gran número de productores de hule en los cuatro estados involucrados, principalmente propietarios de plantaciones clonales. Algunos integrantes de la Unión han incurrido en la fase beneficio, a través de figuras asociativas, pero carecen de experiencia en lo referente al jardín clonal de multiplicación y vivero de propagación.
- b) Por otro lado aparece el INIFAP, instituto líder de investigación en *Hevea brasiliensis* Muell Arg., con un campo experimental ("El Palmar") en Tezonapa, Veracruz, dedicado, entre otros, principalmente al cultivo del hule. Por primera ocasión propone dedicarse a la

producción de planta clonal orientada hacia su venta en el mercado, particularmente al Gobierno del Estado.

Bajo este nuevo esquema, la UNPCHH se tropieza con trámites, establecidos por el Gobierno del Estado, que no puede saltar satisfactoriamente, por lo que retira su oferta otorgando la hegemonía como oferente de planta en el estado al INIFAP. El Gobierno del Estado se deslinda de la producción de planta y la deja en manos del INIFAP.

Por último, 1999 representó para Chiapas el nivel más bajo en producción de planta clonal; el INIFAP demostró que ser un excelente investigador no representa ser un excelente productor, un año antes había programado la entrega de 400,000 plantas clonales, pero en fechas de siembra de plantaciones el Gobierno del estado sólo había recibido 80,535, incluyendo un lote adquirido al empresario Gerardo Lenz Einhaus, productor privado relacionado con la empresa "Agroshule, S.A. de C.V."

De esta manera, para la producción a obtener en el año 2000 el Gobierno del Estado contempló ahora como oferentes, ya salvados los obstáculos, nuevamente a la UNPCHH, que cuenta con un vivero en la región Sur del Estado, en la zona de Marqués de Comillas, además de la empresa privada "Plantaciones de Hule de Palenque, S.A. de C.V.", ubicada en Palenque, Chiapas, filial de "Agroshule, S.A. de C.V.", con presencia en los cuatro estados "huleros" y que se ha integrado verticalmente para la producción de hule granulado y látex centrifugado, incursionando en las cuatro fases que integran el proceso productivo.

Principales oferentes particulares

Como ya se ha mencionado en múltiples ocasiones, el cultivo del hule se encuentra respaldado por un programa nacional, con su respectiva réplica en los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. En los últimos años, el cultivo ha comenzado a tomar interés entre los inversionistas privados, motivados por la dinámica del propio PNH y por los organismos encargados de su promoción.

Por la orientación, objetivos y naturaleza del PNH las empresas privadas han quedado al margen de los apoyos que otorga; por ello, conociendo el enorme potencial de la heveicultura en México y valorando las ventajas de la integración vertical, éstas surgieron con la visión de incursionar en las diferentes fases del proceso productivo para obtener hule natural: jardín, vivero, plantación y planta beneficiadora.

Estas empresas invirtieron, en principio, en la producción de vareta portayemas y planta clonal, la cual será utilizada para establecer sus plantaciones de hule y de éstas, posteriormente, obtendrán el hule coágulo que será procesado en su propia planta beneficiadora, con la finalidad de obtener un hule beneficiado que destinarán como materia prima a la industria del hule para la fabricación de diferentes artículos de consumo final.

En algunos casos, y por diferentes factores, en estas empresas se han presentado excedentes tanto en la producción de vareta portayemas como de planta clonal, debido a características propias de cada una en la programación y establecimiento de sus plantaciones. Estas existencias, en algunos casos, las han ofrecido para la compra por parte de otros particulares o de los gobiernos estatales; operaciones de compra-venta entre particulares se han concretado escasa y discretamente, pero con ello se abre la puerta hacia el mercado de planta clonal, incipiente aún.

Al no existir una consistencia en la oferta dentro del joven mercado de planta clonal no podemos catalogar a las empresas privadas que la producen como oferentes, pero sí como posibles oferentes, inclusive aquellas que no hayan participado aún en el mercado, de esta manera se obtuvo la siguiente relación de las empresas productoras de planta clonal, sin considerar cual es su participación en el mercado ni su capacidad de producción por las razones ya abordadas:

Tabla 10
Potenciales oferentes particulares de planta clonal

Nombre	Región	Estado
Plantaciones de Hule de Palenque, S.A. de C.V.	Palenque	Chiapas
Unión Nacional de Productores y Cultivadores de Hule Hevea (Vivero Chiapas 2000)	Marqués de Comillas	Chiapas
Técnica Forestal S.A de C.V.	Huimanguillo	Tabasco
Crispín Caballero	Las Choapas	Veracruz
Grupo Cauchca	Las Choapas	Veracruz
Grupo Hulero	Las Choapas	Veracruz
Pal-Cam	Las Choapas	Veracruz
Pinhute	Las Choapas	Veracruz
El Palmarito	Tezonapa	Veracruz

Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo Mexicano del Hule, A.C.

Balance oferta-demanda en Chiapas

Con lo expresado con anterioridad y bajo la reiterada advertencia de que, para continuar con el análisis requerido, como sustituto de las estadísticas de demanda se han utilizado los referentes al consumo (por falta de generación y disponibilidad de la información, y concientes de sus diferencias) podemos concluir lo siguiente. La demanda de planta clonal se presenta únicamente dentro de los cuatro estados incluidos en el PNH (Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz), constituyendo ésta el área de consumo.

Por recomendaciones técnicas existentes de tipo agronómico y económico la producción de planta clonal se ubica de igual manera dentro de los estados consumidores; generalmente los viveros se localizan dentro de las zonas en que se tiene programado establecer plantaciones. En algunas ocasiones la planta requerida por uno de los estados se produce en otro, esto debido a la cercanía y lo compacto de las regiones huleras que se localizan en los límites estatales, y sólo en el caso de que la planta sea producida por un ente diferente a los gobiernos estatales, ya que estos destinan la totalidad de la planta que ellos mismo producen al propio consumo dentro del estado.

En la producción de planta clonal participan algunos productores privados e instituciones de investigación, pero con una participación reducida, opacada por la participación estatal. De igual manera el gobierno estatal tiene un papel determinante en el consumo como su promotor, abastecedor y principal demandante de la poca planta que pudiera destinarse a la venta, estableciendo un monopsonio en el mercado.

En el Estado de Chiapas, y en el resto de los estados productores de planta clonal existe una sobredemanda o demanda insatisfecha (detectada en visitas de campo) por parte de los campesinos que quieren integrarse al PNH para obtener sus beneficios; la producción de planta clonal es insuficiente para abastecer esta demanda y el Gobierno del Estado de Chiapas comienza a transferir la producción a otros entes sin que así se logren aún las metas establecidas. Chiapas ocupó en 1998 el tercer lugar tanto como productor de planta clonal como consumidor.

No podríamos concluir el análisis sin realizar un comparativo de la información obtenida tanto del consumo como de la producción de planta clonal reportada por cada estado productor, concentrada en la siguiente tabla:

Tabla 11
Consumo y producción de planta clonal en el periodo 1995-1998
(Número de plantas)

Año	Consumo	Producción
1995	438,800	1,175,000
1996	669,719	1,316,608
1997	2,164,473	4,485,387
1998	1,210,851	3,846,603
Total	4,483,843	10,823,598

Fuente: Tabla 7 "Estimación del consumo de planta clonal en el periodo 1995-1998, y Tabla 8 "Oferta de planta clonal por estado".

La información indica mayores niveles de producción que de consumo, lo que resultaría en una sobreoferta, significando esto que la demanda es satisfecha en su totalidad (no existiría demanda insatisfecha) y el mercado tendría excedentes de producción, que impactarían negativamente en el precio establecido para la planta clonal y dificultaría o impediría la incursión de un nuevo proyecto productivo en este cultivo.

Sin embargo, es importante hacer las siguientes observaciones:

- No existe información veraz respecto a la demanda, consumo y producción de planta clonal;
- La información existente y expresada en este estudio ha sido recabada por diversos medios, pero no ha sido validada;
- Los datos de consumo se obtuvieron en función de la superficie establecida de jardines clonales de multiplicación y plantaciones clonales, superficie reportada por los gobiernos estatales;
- La información de producción también es la reportada por los gobiernos estatales.

Los registros de establecimiento de jardines y plantaciones (que también es remitida por los estados productores y de dudosa veracidad) nos permiten obtener el equivalente en consumo de planta, el cual resulta notoriamente inferior a la planta reportada como producida. Esto en un principio no parecería extraño, reflejaría una sobreoferta, pero a través de la observación en campo durante los últimos tres años y medio hemos podido constatar (el Consejo Mexicano del Hule, A.C. y yo en lo personal) que la demanda es mayor que la oferta (como se ha mencionado en apartados anteriores) y que la información remitida por los gobiernos estatales no coincide con la realidad en el campo.

Lo anterior nos sirve como preludeo para destacar que, en su afán por lograr las metas programadas y justificar las erogaciones realizadas, los gobiernos estatales presentan cifras poco confiables, cifras oficiales pero no validadas por un tercero y que en la realidad no coinciden con sus contrapartes, como pudiera ser el establecimiento de plantaciones clonales y jardines clonales de multiplicación, es decir, a "x" número de plantas producidas en un año le correspondería "y" número de has. establecidas; al realizar estos cotejos de la información nos atrevemos a especular que las cifras oficiales carecen de veracidad, por lo que, para el cultivo del hule, es necesario emprender un proyecto que valide dicha información, la rectifique o la genere.

Podemos concluir que, como se mencionó anteriormente y contrario a lo que demuestran las cifras, basándonos en observaciones y experiencia adquirida en campo durante los últimos años, existe una demanda insatisfecha y creciente de planta clonal en los cuatro estados involucrados en el cultivo, demanda que requiere un incremento en la producción y en la calidad de la planta a ofrecer. Por otro lado, es necesario resaltar las particularidades del Estado de Chiapas en cuanto a la producción, estado en el que se ha oficializado la producción de planta clonal por parte de productores privados para ser adquirida por el Gobierno del

Estado y entregarla posteriormente de manera gratuita a los campesinos para el establecimiento de plantaciones clonales.

I.5. COMERCIALIZACIÓN DE PLANTA CLONAL

Debido al esquema productivo y de colocación del producto directamente al consumidor final de manera gratuita por parte del Gobierno del Estado, el mercado de planta clonal queda totalmente limitado en funciones, existe como concurrencia de oferentes y demandantes, pero el otorgamiento de la planta clonal no tiene una contraparte monetaria por el campesino, por lo que hasta la fecha había sido innecesario el establecimiento y negociación de precios, identificando únicamente los costos de producción, debido a su importancia presupuestal.

Como resultado de la transferencia de tecnología, realizada por los organismos promotores del cultivo del hule, y por las buenas perspectivas económicas que representa el cultivo en todas sus fases –debido a que es una actividad creciente y poco difundida–, por este cultivo se interesaron inversionistas visionarios, que han establecido empresas que abarcan, en conjunto, todas las fases agroforestales (jardín, vivero y plantación), e incluso la agroindustrial del hule (el beneficio). Con la participación de estos nuevos entes económicos en el cultivo del hule el proceso tradicional de colocación de los productos en el mercado ha cambiado, así como los esquemas productivos –basados en la misma tecnología–, existen ahora entes que producen para satisfacer sus propias necesidades de planta clonal, pero que presentan en algunas ocasiones excedentes que pretenden colocar en el mercado.

Precio del mercado

En el libre mercado de planta clonal han aparecido precios eventuales, los cuales dependen, principalmente, de dos factores: a) la modalidad de material vegetativo de que se trate: tocón con yema clonal dormida y raíz desnuda, tocón desarrollado a 18 meses, planta en bolsa de doce meses o de dieciocho meses y b) del clon de que se trate (cualquiera de los liberados por el INIFAP). Los productos con mayor participación en el mercado son el tocón a raíz desnuda y la planta clonal en bolsa de doce meses.

La planta clonal en bolsa de doce meses ha presentado, durante 1998 y 1999 un rango de precio que oscila entre un mínimo de \$7.50 y un máximo de \$13.50 pesos⁶ que es mucho mayor al precio de entre \$3.00 y \$6.00 pesos en que se comercializa el tocón a raíz desnuda, obviamente es un producto diferente pero sucedáneo, aunque el primero presenta características y condiciones sumamente ventajosas a las del segundo, por lo que el tocón ha sido desplazado aceleradamente por la planta en bolsa.

⁶ Con base en información recabada directamente en campo.

La variación dentro del rango de precios depende principalmente del tipo de productor, los precios más elevados son los ofrecidos por inversionistas privados que producen planta para autoabastecerse en el establecimiento de sus propias plantaciones, ofreciendo aquella planta clonal excedente tratando de obtener los mayores márgenes de utilidad.

Los precios más bajos son establecidos por las organizaciones sociales que se dedican principalmente a la actividad del hule en la fase plantación, es decir, obtienen hule coágulo en las plantaciones. Aparentemente este tipo de productores no cuenta con un registro contable que sea confiable para la sustentación del precio ofrecido, por lo que suponemos ofrece la planta a un precio muy por debajo del "nivel natural" del mercado (con un precio de costo como piso) inclusive sin obtener una utilidad.

Es necesario reiterar que los precios en el mercado no son constantes ni existentes en todo momento, debido a que no hay un antecedente ni una cultura de comercialización de planta clonal con precio establecido, por lo que, al encontrarse en sus primeros "pininos", presenta cierta inestabilidad en el establecimiento de un precio, lo que se complica al no existir tampoco una cultura en el registro de la información derivada del proceso productivo, a través de la cual se establecen los costos de producción, necesarios para la determinación del precio.

Precio del proyecto

En el estudio financiero del proyecto (Capítulo III) se presentan tres escenarios, el primero contempla el resultado de la inversión para el proyecto, que equivale a la puesta en marcha del proyecto por un inversionista o empresa privada con la capacidad económica para cubrir el total de la inversión, el segundo supone la necesidad de recurrir a financiamiento, incluyendo los costos correspondientes, y el tercero está dirigido a una organización social que pueda acceder a los subsidios otorgados por el PNII, lo que minimiza de sobremanera sus costos y, según el análisis realizado, resulta ser la alternativa con mayores ventajas.

El precio establecido en el proyecto responde a la determinación de costos realizada en el escenario A, y es el mismo para los tres escenarios con la intención de mantener un punto de comparación, el precio supuesto en el proyecto es de \$11.50 por planta.

Mercado del proyecto

El mercado que pretende abarcar el proyecto se delinea, en principio, por el límite geográfico del Programa en el Estado de Chiapas, es decir, deberá ser destinada a abastecer las necesidades de planta clonal en el estado, particularmente en los municipios y localidades que cuentan con las características naturales requeridas por la heveicultura, entre los que destacan, por su dimensión, los municipios de Palenque y Ocosingo.

En un primer momento la planta obtenida será destinada, por los responsables del Programa en el Estado de Chiapas, a los campesinos elegibles que cuenten con predios en los municipios de Palenque y Ocosingo, por la cantidad de áreas factibles al cultivo y proximidad al predio del proyecto. Posteriormente, conforme se vaya mitigando la demanda en esta región, se podrá ampliar su destino a otros municipios, según los requerimientos y metas establecidas por el Programa en el Estado.

CAPÍTULO II. ASPECTOS TÉCNICOS

II.1. REQUERIMIENTOS NATURALES

El árbol del hule es una planta tropical de rápido crecimiento, que prospera en una gran diversidad de ambientes, destacando aquellos preferentemente con condiciones agroclimatológicas como las predominantes en el trópico húmedo, en las que logra un desarrollo y ofrece rendimientos óptimos.

Los requerimientos naturales puntualizados a continuación se refieren a la heveicultura en general, pero su necesidad de aplicación a las distintas fases del proceso productivo no necesariamente es homogénea, aún así, todos los requerimientos influyen directa o indirectamente, en mayor o menor grado, en todas las fases agroforestales involucradas, debido a la estrecha relación que existe entre ellas; de esta manera, las condiciones que al parecer son requeridas sólo en plantación, se consideran de igual manera para el vivero –sin ser requisito indispensable para la producción–, ya que éste se ubicará lo más próximo posible del lugar al que proveerá de material vegetativo para el establecimiento de futuras plantaciones de hule. De igual manera, el vivero de propagación se hará acompañar –como requisito técnico para su buen funcionamiento– de un jardín clonal de multiplicación; por ello, las condiciones requeridas por el primero afectarán por consiguiente al segundo.

Clima. Los requerimientos climáticos de la heveicultura se satisfacen en los climas calientes húmedos, que corresponden a los del grupo de climas A (Af, Am y Aw).

Temperatura. La temperatura anual recomendada para el cultivo del hule se sitúa como mínimo en los 23° C y en los 28° C como máximo, cualquier situación fuera de este rango podría afectar negativamente el crecimiento del árbol y el rendimiento de látex obtenido de él.

Pluviosidad. La precipitación pluvial óptima requerida es de 2,000 a 4,000 mm. anuales, distribuida uniformemente entre 100 y 150 días lluviosos por año, sin estación seca prolongada. De 1,400 a 2,000 mm. anuales se considera como precipitación media, y mala aquella menor a 1,400 y mayor a 4,000 mm. al año.

En el caso de las plantaciones de hule es importante evitar aquellos lugares donde llueve entre las 3:00 h. y las 10:00 h., ya que estas lluvias estorban la sana explotación de los árboles, provocando una mayor incidencia de enfermedades y la pérdida total o parcial del látex que se acumula en las tazas después de la pica o cosecha.

Altitud. La altitud óptima es de 200 y hasta 400 m. sobre el nivel del mar (msnm). Se considera que en las localidades con alturas mayores, por cada 100 m. excedentes el periodo preproductivo se amplía por seis meses.

Suelos. En el trópico húmedo existen diferentes tipos de suelos, en todos ellos prospera la planta de hule, resaltando aquellos denominados "ácidos", en los que el pH es de 4.0 a 5.9. El mayor desarrollo se obtiene en los Luvisoles y Acrisoles, profundos (de 1 a 2 m.) y con buen drenaje (no inundables), con una pendiente óptima de 5 a 12%.

Vientos. Las ramas del árbol de hule se desgajan fácilmente, por ello es pertinente evitar lugares donde los vientos superen los 90 km./hora.

II.2. MACROLOCALIZACIÓN

Criterios de selección

Para establecer la localización del proyecto es necesario tomar en cuenta los requerimientos naturales del cultivo y las características dominantes en las regiones a considerar.

Las zonas con clima *Af* "se encuentran situadas al Sur del paralelo 20° N, a lo largo del declive Este de la Sierra Madre Oriental y a lo largo del pie septentrional de las montañas del Norte de Chiapas." (García, 1989, p. 131).

En lo concerniente al clima requerido, el *Am* "es muy característico de los lugares húmedos situados al Sur del Trópico de Cáncer, se localiza en la llanura tabasqueña, en la base del declive Este de la Sierra Madre Oriental al S del paralelo 22° N, y en el declive del Pacífico de la porción Sureste de la Sierra Madre de Chiapas." (García, 1989, p. 131 - 134). Está presente en el Sureste de Veracruz; Noreste de Oaxaca; Noroeste, Este y Sur de Chiapas; y en la parte central (de manera horizontal) de Tabasco.

"En la República Mexicana los lugares con clima *Aw* se extienden a lo largo de la vertiente del Pacífico, desde el paralelo 24° N hacia el Sur, y abarcan desde el nivel del mar hasta una altitud de unos 800 ó 1,000 m.; por el Norte se internan hacia la base de la Sierra Madre Occidental hasta una latitud de 26° N; en algunas de las partes más bajas de la llanura costera del Golfo y también en la mayor parte de la Península de Yucatán, así como en algunas zonas interiores tales como la cuenca del Balsas y la Depresión Central de Chiapas." (García, 1989, p. 134). Podemos encontrarlo en casi todo Nayarit; Oeste de Jalisco, Sur de Tamaulipas; Sureste de San Luis Potosí; la parte Norte y Centro de Veracruz, Colima (a excepción de una pequeña franja al Norte); Norte y Sur de Guerrero; en la franja Sur de Oaxaca; y en una porción central de Chiapas.

El INIFAP ha establecido la posibilidad de desarrollar la heveicultura únicamente en los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz, pero además se han iniciado otros estudios con la intención de identificar zonas potenciales en los estados de Puebla, Campeche y Quintana Roo. Por otro lado, según datos del INEGI existen también algunas plantaciones de hule en San Luis Potosí.

Agregando a lo anterior que el proyecto planea recibir apoyos por parte del PNH, es pertinente limitarnos a los estados donde éste se ha implementado (Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz), que son en los que se encuentra la totalidad de plantaciones establecidas con el apoyo del PNH.

Por otro lado, cabe mencionar que resultaría interesante analizar otros aspectos de localización, como es el caso del nivel de marginación o pobreza existente, ya que el proyecto se enmarca en un programa orientado al beneficio social; para ello es importante realizar una evaluación social para determinar este grado de marginación, pero en este caso no resulta condicionante de la localización, queda excluida al desaparecer su relevancia ante condiciones propias de la heveicultura, como son los requerimientos naturales y características de la región, así como la influencia directa por la cobertura regional del PNH.

Ahora podemos pasar a la selección de la mejor alternativa para la localización del proyecto poniendo en la mesa las ventajas y desventajas de cada estado y, posteriormente, de cada municipio factible dentro del estado seleccionado.

Carta geográfica 1
Estados de la República Mexicana participantes en el
Programa Nacional del Hule



Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo Mexicano del Hule, A.C. y mapa obtenido del INEGI.

TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

Selección de alternativa óptima

Para realizar una selección adecuada de la zona en la que se establecerá el proyecto es pertinente conocer las ventajas o desventajas que se presentan para su implementación en cada uno de los estados involucrados en el PNH, por lo que hemos identificado como primer elemento relevante las condiciones en que participan dentro del cultivo en función de la eficiencia medida por los resultados obtenidos en la producción de planta clonal -información disponible y analizada en el apartado correspondiente.

Comenzando por Veracruz, éste presenta el mayor volumen de plantaciones clonales de hule y los mejores resultados en cuanto a parámetros de rendimiento en la producción de planta clonal, presumiblemente porque cuenta con un sistema de producción de planta que aventaja a los otros tres estados: ha puesto en manos de los productores la mayor parte de los jardines y viveros, capacitándolos para que sean ellos mismos (los productores) los que se encarguen de la propagación de las plantas que emplearán en el establecimiento de sus plantaciones clonales, con lo que mitiga la deficiencia productiva que se presenta con la administración gubernamental; además, establece viveros, de pequeña escala pero bien ubicados, en el núcleo de las regiones identificadas para el establecimiento de nuevas plantaciones, reduciendo gastos y evitando el maltrato físico de las plantas durante el traslado a sus lugares definitivos.

Al respecto es importante resaltar que es el único estado que programa su producción de planta en función de la demanda existente que identifica con oportunidad, por ello, y sus antecedentes en el cultivo, consideramos que las variaciones descendentes presentadas en sus niveles de producción dentro del periodo de vida del PNH se deben en gran medida no a malos resultados en los viveros (como es el caso de los demás estados), sino al impacto directo de la disminución en la demanda. Cabe mencionar que existen en manos del gobierno estatal todavía jardines y viveros en operación.

El segundo en la lista, según sus niveles de eficiencia en jardín y vivero, es Oaxaca, con volúmenes de producción menores a los de Veracruz (aunque en 1998 tomó el liderazgo al respecto) pero considerados competitivos; sus niveles de eficiencia han ido aumentando gracias a una mejor administración en la producción de planta clonal y una aplicación más estricta de las recomendaciones técnicas, además de la ventaja obtenida por la concentración de áreas ejercida en el establecimiento de plantaciones alrededor de la zona de Tuxtepec, en donde se encuentra su principal vivero, por ser el de mayor superficie ("Tres Hermanos").

Posteriormente aparece Chiapas, con malos resultados en cuanto a producción de planta; en los años de 1997 y 1998 optó por dejar la producción en manos de particulares, estableciendo contratos de compra-venta por anticipado, siendo el pionero en incursionar a dicho esquema. Por los malos resultados obtenidos en los viveros administrados por el gobierno del estado existe una gran demanda insatisfecha acumulada. Por estas razones, ocupando el tercer lugar en cuanto a eficiencia en la producción de planta clonal, se perfila como la alternativa más viable para la implementación del proyecto.

Aunque ha dejado en manos de particulares la producción de planta necesaria para cumplir con las metas de establecimiento de plantaciones, la respuesta no ha sido la esperada, se siguen teniendo problemas en cuanto a calidad y oportunidad en la entrega. Persiste la deficiencia productiva derivada de la inexperiencia de los productores para participar en un mercado abierto y competitivo.

Por último aparece Tabasco el cual, aparentemente, ha perdido interés por el cultivo; en manos del gobierno estatal persisten los jardines y viveros, con resultados pésimos en cuanto a producción de planta clonal, ya que en los últimos dos años ésta ha sido nula, además, desde el punto de vista financiero, ha disminuido su participación en el PNH a una suma meramente simbólica, lo que deriva en el estancamiento del PNH en el estado.

Para complementar el panorama de análisis para la macrolocalización, en la Tabla 12 se presenta información sobre la superficie factible con que cuenta cada uno de los estados para el cultivo del hule (a nivel de desglose por municipio), derivada de un estudio iniciado en el Consejo Mexicano del Hule, A.C. y que culminó en un trabajo de tesis dentro de la ciencia geográfica. Se incluyen tanto los municipios con tradición en el cultivo como aquellos en los que aún no existen plantaciones de esta especie pero que tienen las condiciones agroclimáticas propicias para su desarrollo.

Según la investigación citada, Chiapas es el estado con mayor superficie factible para el cultivo (52,097 has.), seguido por Veracruz (39,934 has.), Tabasco (32,365 has.), y por último Oaxaca (24,498 has.).

Tabla 12
Relación de zonas con superficie factible para el cultivo del hule que actualmente cuentan o no con plantaciones

Chiapas		
	Municipio	Superficie factible (Hectarea)
Sin plantaciones de hule	Acacoyagua	382.60
	Acapetahua	1,316.00
	Escuintla	412.40
	Frasería Hidalgo	211.60
	Huitupan	720.40
	Huixtla	770.00
	Ixtapangajoyá	402.40
	Juárez	323.00
	Libertad, La	1,060.00
	Mapastepec	2,171.20
	Mazatlán	764.00
	Reforma	799.80
	Sabanilla	142.80
	Solusuchapa	725.40
Con plantaciones de hule	Sunzapa	389.80
	Cacahoatan	347.80
	Catazajá	1,243.00
	Huehuetán	626.00
	Ixtacomitán	298.00
	Ocosingo	21,382.00
	Ontutlán	1,892.80
	Palenque	7,000.00
	Pichucalco	2,156.00
	Salto de Agua	2,568.40
Tapachula	1,714.00	
Tuxtla Chico	360.00	
Tuzantán	536.60	
Villa Comaltitlán	1,212.20	
Total		52,097.20

Tabasco		
	Municipio	Superficie factible (Hectarea)
Sin plantaciones de hule	Cardenas	4,224.00
	Centro	3,224.22
	Emiliano Zapata	874.80
	Jonuta	1,151.28
Con plantaciones de hule	Nacajuca	976.74
	Huimanguillo	7,515.18
	Jalapa	1,285.82
	Macuspana	5,103.40
	Tecotalpa	1,477.04
	Tecopa	136.44
Terenique	3,696.08	
Total		32,365.00

Oaxaca		
	Municipio	Superficie factible (Hectarea)
Sin plantaciones de hule	Ayozacatepec	339.38
	Conolaun	298.54
	San Felipe Jalapa de Díaz	308.76
	San José Independencia	326.62
	San Juan Guschucovi	1,127.82
	Acatlán de Pérez Figueroa	1,867.80
Con plantaciones de hule	Lomas Bontas	1,176.30
	Matías Romero	2,919.08
	San Felipe Usila	510.34
	San José Chaltepéc	408.26
	San Juan Bautista Tlaxiépéc	1,250.30
	San Juan Bautista Valle Nacional	788.46
	San Juan Cotzacoán	1,890.78
	San Juan Mazatlán	3,980.56
	San Lucas Ojitlán	1,191.62
	San Miguel Soyaltepéc	1,158.44
	Santa María Soyaltepéc	859.90
	Santiago Jucotepec	1,464.64
	Santiago Yaveo	2,630.74
	Total	

Veracruz		
	Municipio	Superficie factible (Hectarea)
Sin plantaciones de hule	Acayucan	1,449.30
	Juan Rodríguez Clara	1,864.40
	Otatitlán	106.92
	San Juan Evangelista	1,937.88
	Sayula de Alemán	1,281.52
	Tierra Blanca	2,727.52
	Tuxtilla	337.24
	Agua Dulce	400.00
Con plantaciones de hule	Chuculsiungus	1,115.36
	Hidalgoitlán	3,337.84
	Huayapan de Ocampo	1,648.36
	Isla	1,429.60
	Jaltipan	662.96
	Jemas Carranza	972.64
	José Azueta	1,171.26
	Chontapan, Las	5,702.00
	Minatitlán	8,247.82
	Miscoland	423.14
	Playa Vicente	4,244.00
Traspedepéc	68.52	
Totonape	702.00	
Total		39,934.28

Fuente: Gaona García, José Rodolfo. "Caracterización de las áreas productoras de hule natural en México: Estudio de caso Tuxtépéc, Oaxaca, 1997-1998". Tesis profesional. México D.F., 2000.

En cuanto a municipios, en la siguiente tabla se enlistan los 10 principales municipios según superficie factible:

Tabla 13
Municipios de la República Mexicana con mayor superficie factible para el cultivo del hule

No.	Municipio	Estado	Superficie factible (Hectárea)
1	Ocosingo	Chiapas	21,382
2	Minatitlán	Veracruz	8,247
3	Huimanguillo	Tabasco	7,515
4	Palenque	Chiapas	7,000
5	Las Choapas	Veracruz	5,702
6	Macuspana	Tabasco	5,103
7	Playa Vicente	Veracruz	4,244
8	Cárdenas	Tabasco	4,224
9	San Juan Mazatlán	Oaxaca	3,980
10	Tenosique	Tabasco	3,696

Fuente: Elaboración propia con información de la Tabla 12 "Relación de zonas con superficie factible para el cultivo del hule".

A excepción de Cárdenas, Tabasco, todos los municipios enlistados cuentan con antecedentes en el cultivo del hule, por lo que no les resulta un cultivo desconocido, facilitando el establecimiento del proyecto en cualquiera de ellos.

Para seleccionar la mejor alternativa de localización para el proyecto podemos concluir lo siguiente con respecto a cada estado:

Veracruz. Por adoptar un sistema de producción que involucra en la obtención de planta clonal, en pequeña escala, a los destinatarios de la misma para el establecimiento de sus plantaciones clonales, resulta descartado para ubicar en el mismo al proyecto, ya que la propuesta de éste, en cuanto a la visión de venta de la producción al estado y la escala contemplada del jardín y vivero, no es acorde con el sistema productivo adoptado, por lo que resultaría difícil su aceptación.

Oaxaca. Es el estado con menor superficie factible para el establecimiento de plantaciones clonales de hule (24,498 has.), lo que presenta limitantes para el proyecto si consideramos que en 1998 ya se encontraban ocupadas por el cultivo 6,284.20 has., restando sólo 18,214 has., y que la producción de planta clonal obtenida del proyecto servirá para establecer 8,784 has. en nueve años, lo que prevé poco margen de maniobra para la microlocalización,

ya que la superficie factible para el establecimiento de nuevas plantaciones se encuentra más dispersa.

Es importante mencionar que en la región de Tuxtepec, principal zona productora de hule en el estado, la superficie factible para el cultivo se está agotando. Según reportan los técnicos del Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral (SINDER), encargados de la promoción de nuevas plantaciones en la zona, comienzan a tener problemas para la incorporación de nuevos predios al cultivo, por lo que, en un futuro inmediato, se tendrá que extender el cultivo a otras regiones más dispersas, acabando de esta manera con las ventajas de la compactación de áreas. Por estas razones, también el Estado de Oaxaca se descarta en este estudio para la localización del proyecto.

Tabasco. Con una peor situación que Chiapas, en cuanto al cultivo se refiere, pero con el gran desinterés mostrado por el gobierno estatal hacia el PNH, queda excluido como alternativa de localización para el proyecto, ya que en primer lugar, resultaría difícil lograr un apoyo económico en los términos en que el proyecto lo requiere.

Chiapas. Cuenta con la mayor superficie factible para el cultivo: 52,097 has., de las cuales hasta 1998 sólo había ocupado 1,972 has. (menos del 4%). En el estado se encuentra el municipio con la mayor superficie factible en el país para el cultivo: Ocosingo (con 21,382 has.), que casi iguala en su totalidad al Estado de Oaxaca. Observando el cuadro anterior, y eliminando los municipios de los estados descartados para la localización del proyecto, encontramos que Palenque sigue en turno como zona factible con 7,000 has.

Se identifican trece municipios productores de hule en el estado, que se localizan dentro de las siguientes regiones:

- Región Norte: Pichucalco, Ostucacán e Ixtacomitán
- Región Selva: Catazajá, Salto de Agua, Palenque y Ocosingo
- Región Soconusco: Villa Comaltitlán, Tuzantán, Huehuetán, Tapachula, Cacahoatán y Tuxtla Chico.

Por su ubicación estratégica, las regiones Norte y Selva son atractivas para el proyecto, pero por su superficie factible para el cultivo la segunda resulta la mejor alternativa. Dentro de esta región, la zona sur de Palenque y la norte de Ocosingo se ubican como punto central estratégico para la influencia del proyecto en la región. Por su infraestructura, Palenque ha sido seleccionado como el municipio en que se establecerá el proyecto, con la intención de tener influencia en toda la región Selva del Estado de Chiapas.

Plano de macrolocalización

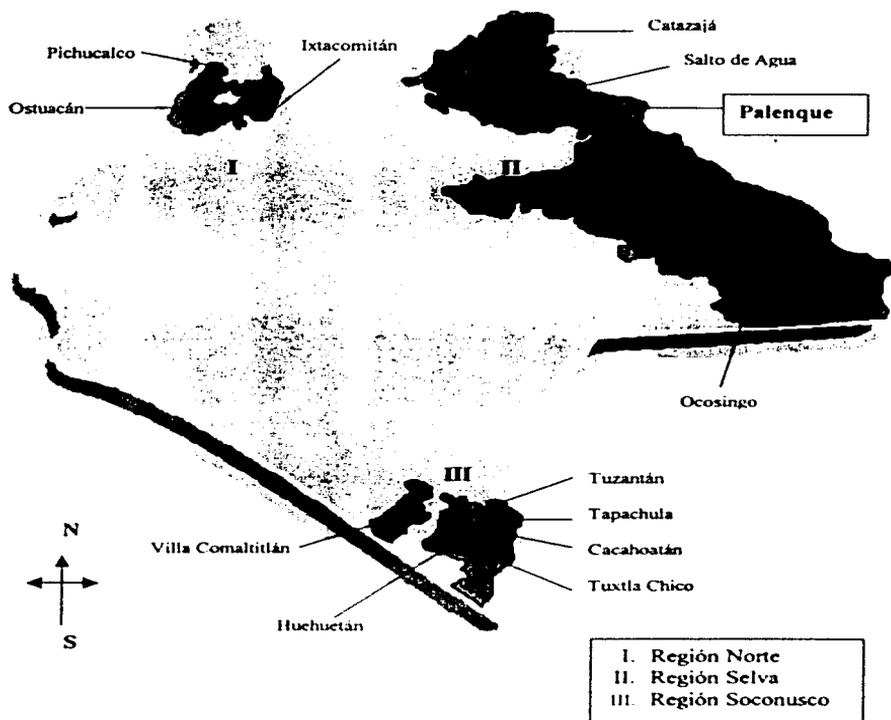
En seguida se presentan los mapas con la ubicación del Estado de Chiapas, los municipios dentro de éste que son productores de hule y la localización del Municipio de Palenque.

Carta geográfica 2
Localización del Estado de Chiapas en la República Mexicana



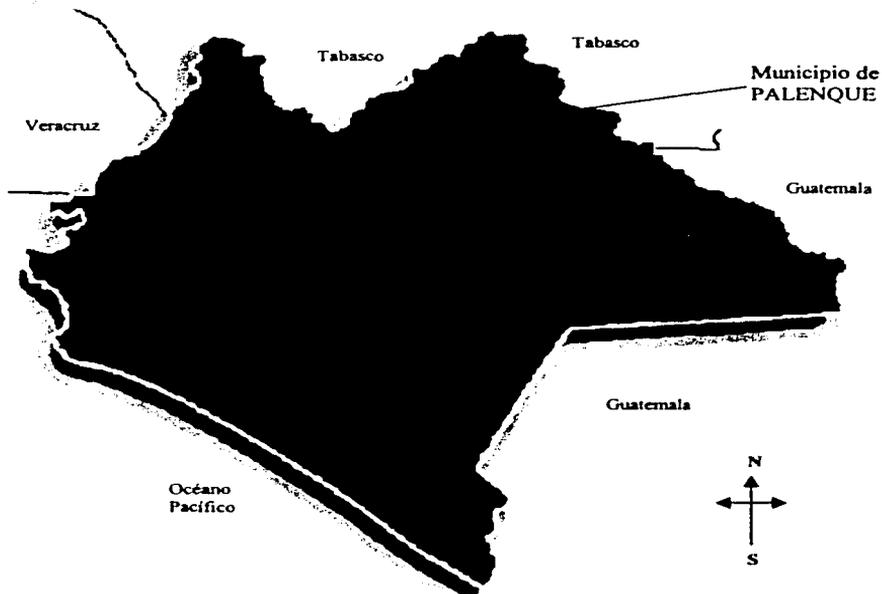
Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo Mexicano del Hule, A.C. y mapa obtenido del INEGI.

Carta geográfica 3
Municipios productores de hule en el Estado de Chiapas
y regiones en las que se ubican



Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo Mexicano del Hule, A.C. y mapa obtenido del INEGI.

Carta geográfica 4
Ubicación del Municipio de Palenque en el
Estado de Chiapas



Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo Mexicano del Hule, A.C. y mapa obtenido del INEGI.

Características del Municipio de Palenque, Chiapas

El Municipio de Palenque, Chiapas, cumple con las características ambientales requeridas para el óptimo desarrollo de la especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg., como se observa en forma sintetizada en la siguiente tabla:

Tabla 14
Requerimientos agroclimatológicos de la heveicultura y características del Municipio de Palenque

Factor	Requerimientos agroclimatológicos	Características del Municipio de Palenque
Clima	Calientes húmedos	<i>Af</i> ¹⁾ y <i>Am</i> ²⁾
Temperatura media anual	de 23 a 28 °C	26 °C
Pluviosidad anual	de 2,000 a 4,000 mm.	2,763 mm.
Altitud	de 200 a 400 msnm	de 12 a 740 msnm

¹⁾ Cálido húmedo con lluvias todo el año

²⁾ Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano

msnm. metros sobre el nivel del mar.

Fuente: Elaboración propia con información del inciso II.1. "Requerimientos naturales" y "Anuario estadístico del Estado de Chiapas", edición 1998. INEGI.

Aspectos geográficos

El Municipio de Palenque, ubicado en el trópico húmedo mexicano, se encuentra al Noreste de Chiapas (Región Selva); representa el 4.7% de la superficie del estado con las siguientes colindancias: al Norte con el Estado de Tabasco y con el Municipio de Catuzajá, al Este con el Municipio de La Libertad, el Estado de Tabasco y la República de Guatemala, al Sur con los municipios de Ocosingo, Chilón y Salto de Agua, y al Oeste con el Estado de Tabasco y el Municipio de Salto de Agua.

Entre sus localidades principales se cuenta a la Cd. de Palenque (Cabecera Municipal), Río Chancalá, Nuevo Galilea, Bajada Grandes, Dr. Samuel León Brindis, Agua Blanca Serranía, San Juan Chancalaito y Lázaro Cárdenas.

Como elevaciones principales aparecen las siguientes:

Tabla 15
Principales elevaciones en el Municipio de Palenque
(msnm)

Nombre	Altitud
Cerro Casa del Tigre	740
Cerro Pojoita	620
Cerro El Mirador	600
Cerro Don Juan	500
Cerro El Panadero	440
Cerro La Vaca	400
Cerro Agua Blanca	380

Fuente: "Anuario estadístico del Estado de Chiapas", edición 1998, INEGI.

Según información del INEGI se identifican dos climas en el municipio, el *Af* (Cálido húmedo con lluvias todo el año) que domina el 95.43% del territorio, y el *Am* (Cálido húmedo con abundante lluvia en verano) en el restante 4.57% de la superficie (ocupa una pequeña porción al norte del municipio).

Tiene una temperatura media anual de 26 °C , presentándose la menor temperatura media mensual en diciembre y enero (22.9 °C), y contando con una temperatura mayor de 28.8 °C en mayo.

Su precipitación promedio anual es de 2,763 mm., siendo el mes más seco abril con 99 mm. y el más lluvioso septiembre, con 495 mm.

II.3. MICROLOCALIZACIÓN

La microlocalización del jardín y vivero quedará sujeta a la decisión de la empresa u organización que ponga en marcha el proyecto, el cual podrá ser ubicado respondiendo a sus intereses particulares o recursos (disponibilidad de terrenos propios, etc.) dentro del Municipio de Palenque, Chiapas.

Es importante seguir, entre otras, las siguientes recomendaciones técnicas para la localización del predio:

- Acceso todo el año en vehículo de motor;
- Debe ser localizado entre los meses de enero y marzo;
- Estar cerca de una fuente de agua permanente para poder regar en época de sequía;

- Encontrarse cercano a un área urbana o rural donde haya mano de obra disponible;
- De ser posible, se localizará cerca de las zonas donde se tenga planeado desarrollar plantaciones de hule, por lo menos durante los próximos 10 años (tiempo de vida del proyecto);
- Distancia mínima de 200 m. alejado de una plantación de hule adulta, con la intención de evitar al máximo contagios de enfermedades de hoja;
- Sustrato disponible a menos de 20 km., o a una distancia tal que la economía del proyecto lo permita. Preferentemente éste se encontrará en el mismo lugar del vivero para ser utilizado los primeros años.

Disponibilidad de insumos, infraestructura y servicios

Para la ubicación precisa del proyecto es muy importante considerar algunos factores relevantes para poder cumplir con los objetivos y metas del mismo. En el apartado II.4. se aborda a fondo este tema, por lo que a continuación se anticipan sólo algunos aspectos relevantes para la microlocalización, como son:

- Disponibilidad de insumos. Los insumos más importantes dentro del proyecto son los que constituyen la materia prima para el vivero: semilla y yema clonal; existen además otros insumos que por su naturaleza no son importantes para determinar la localización del proyecto.

La necesidad de vareta portayemas será cubierta (a partir del periodo dos) por el jardín del propio proyecto, por lo que la ubicación del vivero tampoco queda sujeta a la disponibilidad de la misma en la región. Sólo en el primer periodo de operación se requerirá la adquisición de vareta portayemas, pero ésta podrá ser adquirida y trasladada desde jardines lejanos siempre y cuando se le someta a un tratamiento adecuado de empaçado para evitar su deshidratación y daños físicos al ser transportada al vivero.

La semilla de la especie *Hevea brasiliensis* Muell Arg. es sumamente relevante en el proceso productivo de obtención de planta clonal (al igual que la yema). Es importante que el vivero se establezca preferentemente en la región en que se planea establecer nuevas plantaciones con la planta obtenida del proyecto, pero además puede estar cerca de plantaciones ya existentes (en edad adulta) de las cuales se obtendrá la semilla requerida para la producción, si es así debe respetarse la distancia mínima en que debe alejarse de éstas plantaciones con el fin de evitar enfermedades por contagio.

- Infraestructura y servicios. Por lo general, las plantaciones de hule natural se encuentran en zonas de poca accesibilidad, que no cuentan con vías de comunicación siempre transitables ni con los servicios básicos. Para el caso del vivero se requiere que el predio en que se ubique cuente con caminos accesibles durante todo el año, es decir, que no se vean afectados por condiciones climáticas extremas características del trópico húmedo, ya que la planta producida será extraída del vivero por medios terrestres, los caminos que

comuniquen al vivero deberán estar preferentemente recubiertos con pavimento o ser de terracería. Es necesario evitar aquellos caminos fácilmente inundables.

La escala del proyecto hace necesario contar con los servicios básicos (agua potable, electricidad y drenaje) por el número de personal empleado –en viveros de menor tamaño esto no es necesario.

Se requiere la contratación de dos servicios especializados: análisis de suelo y de electroforesis (certificación clonal). Ninguno de los dos representa una condicionante para la microlocalización, ya que para el primero se traslada una muestra de la tierra al laboratorio y, en el segundo caso, al contratar el servicio de electroforesis éste se traslada al predio para tomar las muestras necesarias y llevarlas al laboratorio para su análisis.

II.4. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA, MANO DE OBRA Y OTROS INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA CLONAL

Como se ha observado, el primer factor identificado para la macrolocalización del proyecto es el agroclimatológico, consistente en las características ambientales requeridas por el cultivo; posteriormente, éste se enriquece para la microlocalización al considerar, así como las recomendaciones técnicas para la localización del predio, la disponibilidad de insumos, infraestructura y servicios para llevar a cabo el proceso productivo.

Ahora ahondaremos un poco más con respecto a la materia prima, mano de obra y otros insumos requeridos, estableciendo la siguiente relación:

Tabla 16

Identificación de la materia prima, mano de obra y otros insumos requeridos para el proceso productivo en jardín y vivero

Concepto	Fase	
	Jardín	Vivero
Materia prima	No hay	<ul style="list-style-type: none"> - Semilla - Yema clonal
Mano de obra	- Jornales (fuerza de trabajo)	- Jornales (fuerza de trabajo)
Otros insumos	<ul style="list-style-type: none"> - Agroquímicos - Cubrecorte (pintura) 	<ul style="list-style-type: none"> - Agroquímicos - Bolsa de polietileno - Cubrecorte (pintura) - Cinta de polietileno - Sustrato

Fuente: Elaboración propia con la información del inciso "Diagramas de flujo".

De esta manera quedan clasificados los conceptos de análisis para este apartado, procediendo así a su identificación detallada en ambas fases.

Materia prima

En el caso del jardín, el proceso productivo no implica la adquisición de materia prima, ya que las varetas portayemas obtenidas son producto del desarrollo natural de las plantas establecidas en el jardín en un inicio. No se requiere de una materia prima para ser modificada o enriquecida en el proceso productivo —es importante recordar que las plantas establecidas en el jardín, de las cuales se obtiene la vareta portayemas, se consideran como un activo.

Para el vivero de propagación se identifican dos materias primas: la semilla y la yema clonal. En un primer momento es necesaria la semilla, debido a que de ésta se desarrollará el "portainjerto" (planta de origen no clonal) y posteriormente la planta clonal; sobre ella tendrán influencia directa los demás insumos durante todo el tiempo que dure en el vivero en cualquiera de sus dos facetas ("portainjerto" y planta clonal).

La semilla se recolecta de plantaciones adultas (sin importar su origen clonal) y debe ser cosechada lo antes posible después de su caída —ya que pierde en los primeros 10 días gran parte de su poder germinativo—, programando su recolección de manera progresiva en función de los tiempos considerados en el vivero.

Posteriormente entra en acción la yema clonal, materia prima indispensable para que se desarrolle un brote clonal sobre el "portainjerto"; este brote, junto con la raíz y tocón desarrollados directamente de la semilla, constituirá finalmente la planta clonal (producto a lograr en el vivero). Por su relevancia, la yema clonal se considera, de igual manera que la semilla, una materia prima.

La yema clonal se extrae de la vareta portayemas proveniente del jardín clonal de multiplicación; su origen clonal debe estar plenamente identificado para asegurar se logren las características deseables de las plantas a obtener en el vivero.

Es muy importante satisfacer la necesidad de estas dos materias primas para el proyecto en cuanto a calidad y oportunidad. Para el caso de la semilla el proyecto podrá establecerse en regiones donde ya existan plantaciones de hule, pero manteniendo una distancia mínima de 200 m. de una hulera adulta, con la finalidad de evitar principalmente el contagio de la enfermedad sudamericana de la hoja denominada *Microcyclus ulei*.

El Municipio de Palenque, Chiapas, cuenta ya con plantaciones de hule y tradición en el cultivo, al igual que los municipios colindantes dentro del estado.

El jardín clonal de multiplicación contemplado en el proyecto garantizará el abasto de varetas portayemas requeridas en el vivero de propagación, cumpliendo con la calidad y oportunidad indispensables para lograr las metas programadas. De esta manera se elimina

cualquier duda en cuanto al origen clonal de las plantas obtenidas en el vivero y se disminuirán costos al hacerse innecesario el empaclado especial y traslado de varetas provenientes de otros jardines, además de evitar el desperdicio de yemas derivado del maltrato de la vareta durante su traslado.

Mano de obra

La producción de planta clonal en una ha. (escala de referencia) demanda mucha fuerza de trabajo, no así la obtención de vareta portayemas, pero en la escala considerada para el proyecto la demanda en el vivero aumenta de sobremanera al igual que la necesaria en la fase jardín (para ambas fases, en los periodos 1 y 2 se requerirán en promedio 20,350 jornales y 45,700 por cada periodo restante).

La promoción del cultivo del hule se realiza en zonas marginadas y muchas veces de difícil acceso, relativamente retiradas de centros urbanos; la disponibilidad de mano de obra para un vivero que necesariamente deberá ubicarse en estas zonas no está garantizada, por ello, además de tratar de ubicar al vivero cerca de un poblado, debe considerarse la posibilidad de contratar personal en comunidades retiradas, proporcionándoles medios de transporte para su traslado al centro de trabajo y posteriormente de regreso a sus hogares.

La fuerza de trabajo no requiere cumplir de antemano con especificaciones en cuanto a capacitación, ya que por la posible escasez de mano de obra resultaría infructuoso y sería un obstáculo para la puesta en marcha del proyecto establecer parámetros al respecto, por esta situación se contempla la capacitación del personal que se destine principalmente a la injertación. Por otro lado, se ha observado en campo que dentro del proceso productivo pueden participar perfectamente tanto jóvenes como adultos, hombres o mujeres; ha sido manifestado por los responsables en los viveros visitados que éstas últimas realizan con mayor calidad la injertación, obteniendo mejores rendimientos y disminuyendo el desperdicio de yemas.

Otros insumo

Este rubro comprende los agroquímicos (fertilizantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas y rodenticidas), las bolsas de polietileno (calibre 400 de material virgen, con dimensiones planas de 25 cm. de ancho por 48 cm. de largo), el cubrecorte (consistente en pintura vinilica o a base de aceite.), cinta de polietileno (1.25 cm. de ancho y el largo que se requiera según el número de injertos a realizar) y por último el sustrato (compuesto de materia orgánica, arena, gravilla y 25% de arcilla como mínimo).

Con la intención de obtener los menores precios, al comprar en grandes volúmenes, los primeros cuatro se adquirirán en expendios especializados, ubicados en los centros urbanos o ciudades más cercanas al vivero, procurando abastecerse del total de la cantidad requerida para todo un ciclo productivo, según lo permitan las características propias de los productos principalmente en cuanto a caducidad o degradación por influencia del medio ambiente.

En lo que respecta al sustrato, en el primer periodo de producción podrá extraerse del mismo predio en que se ubique el vivero —si cuenta con las características requeridas—, pero es importante, antes de la instalación del proyecto, identificar bancos de sustrato (lotes que contengan la materia requerida) con el fin de convenir con los propietarios su futura extracción para ser empleado en el vivero. Recordemos que éste es uno de los factores a considerar para la localización del predio en que se establecerá el proyecto.

II.5. TAMAÑO

El proyecto integra dos fases, cada una de las cuales debe tener su propio lote en el mismo predio para un buen funcionamiento. La información técnica⁷ recomienda que cada vivero de propagación deberá contar con el jardín que lo abastecerá del material genético empleado en la injertación de las plantas ubicadas en el primero.

Comúnmente el tamaño del jardín clonal de multiplicación está en función de la producción requerida de varetas portayemas, la que depende de las necesidades para la injertación en el vivero de propagación, el tamaño del vivero de propagación determina el del jardín clonal de multiplicación.

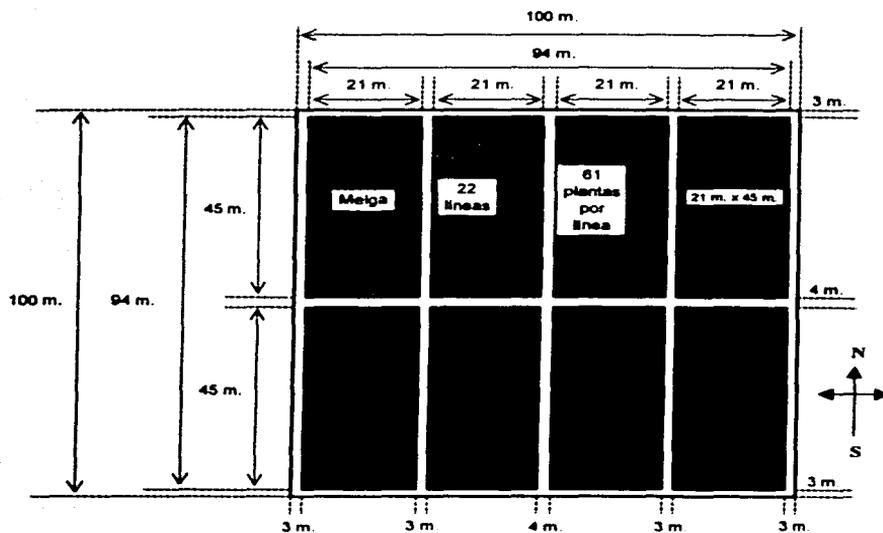
En este caso se ha considerado, además, una segunda determinante, pero que ahora influye en el tamaño del vivero de propagación: los niveles de producción dentro del jardín. Utilizando toda su capacidad el jardín incrementa su producción (en función de aspectos técnicos) en un 125% en el cuarto año (o periodo 3 del proyecto).

Con estos dos aspectos se determina el tamaño del jardín en función de la meta programada para la producción de planta clonal en vivero, al considerar la estabilización productiva del proyecto a partir del cuarto año. De manera recíproca se programa una ampliación del tamaño del vivero resultante del incremento productivo en el jardín.

Para determinar el tamaño del jardín y del vivero se considera una población original, siguiendo las recomendaciones técnicas, de 10,736 plantas por ha. para el primero y 115,000 para el segundo, conforme a la siguiente distribución topográfica:

⁷ Consejo Mexicano del Hule, A.C. "Manual para el cultivo del hule (*Hevea brasiliensis*)", CMH-INIFAP, mayo 1996, p. 31.

Diagrama 1
Distribución topográfica del jardín clonal de multiplicación por hectárea



Fuente: Elaboración propia con base en el trazo descrito por el Consejo Mexicano del Hule, A.C. en la Ficha Técnica No. 2, "Establecimiento de jardines de multiplicación", versión 2.1/96, 1996.

TODOS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 17
Detalle de información para calcular el número de plantas dentro de una hectárea de jardín

<i>Distribución</i>		
Arreglo	Distancia entre Líneas	Distancia entre Plantas
1.0 x 0.75 m.	1.0 m.	0.75 m.

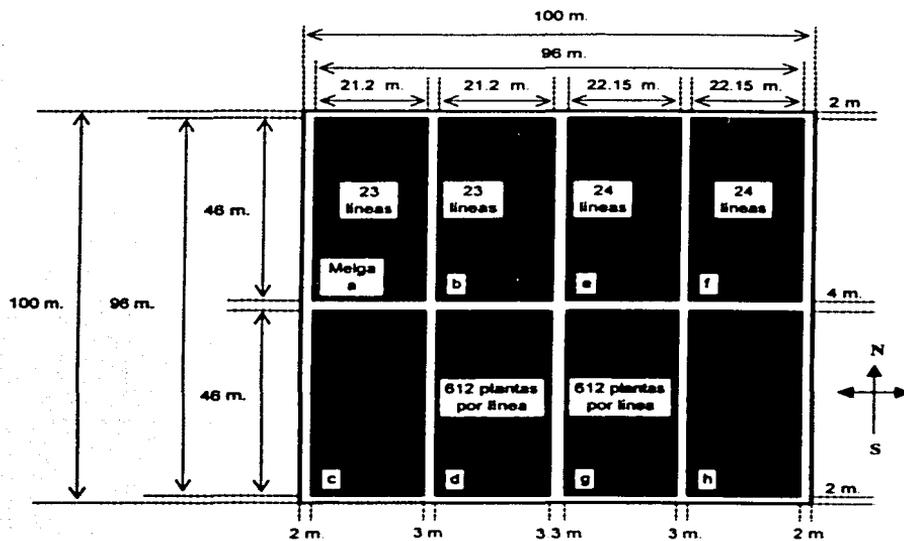
<i>Melgas</i>		
por Hectárea	Dimensiones	Núm. de Líneas
8	21 x 45 m.	22

<i>Núm. de Plantas</i>		
por Línea	por Melga	por Hectárea
61	1,342	10,736

<i>Área</i>				
	Melgas	Calles	Guardarraya	Total
En m ²	7,560	1,276	1,164	10,000
En %	75.6	12.76	11.64	100

Fuente: Elaboración propia con base en el trazo descrito por el Consejo Mexicano del Hule, A.C. en la Ficha Técnica No. 2, "Establecimiento de jardines de multiplicación", versión 2.1/96, 1996.

Diagrama 2
Distribución topográfica del vivero de propagación por hectárea



Fuente: Elaboración propia con base en el trazo descrito por el Consejo Mexicano del Hule, A.C. en la Ficha Técnica No. 1, "El vivero en bolsa brotada", versión 1.1, 1996, y la densidad estimada en la Ficha Técnica No. 14, "Estructura general de costas para las fases de jardín de multiplicación, vivero de propagación y actualización del paquete tecnológico en plantación", versión 14.1/98, 1998.

Tabla 18
Detalle de información para calcular el número de plantas dentro de una hectárea de vivero

Métros a, b, c, d		
<i>Arreglo</i>		
Dámetro de Bolsas	Distancia entre Líneas	Filas por Línea
0.15 m.	0.65 m.	2
<i>Métros</i>		
Numero	Dimensiones	No. de Líneas
4	21.2 x 46 m.	23
<i>Núm. De Plantas</i>		
por Fila	por Línea	por Método
306	612	14,076

Métros e, f, g, h		
<i>Arreglo</i>		
Dámetro de Bolsas	Distancia entre Líneas	Filas por Línea
0.15 m.	0.65 m.	2
<i>Métros</i>		
Numero	Dimensiones	No. de Líneas
4	22.15 x 46 m.	24
<i>Núm. De Plantas</i>		
por Fila	por Línea	por Método
306	612	14,488

Plantas por Hectárea

115,056

	Área			Total
	Métros	Calles	Cuadradas	
En m ²	7,976.4	1,239.6	7.84	10,000
En %	79.76	12.40	7.84	100

Fuente: Elaboración propia con base en el trazo descrito por el Consejo Mexicano del Hule, A.C. en la Ficha Técnica No. 1, "El vivero en bolsa protada", versión 1.1, 1996, y la densidad estimada en la Ficha Técnica No. 14, "Estructura general de costos para las fases de jardín de multiplicación, vivero de propagación y actualización del paquete tecnológico en plantación", versión 14.1/98, 1998.

Jardín clonal de multiplicación

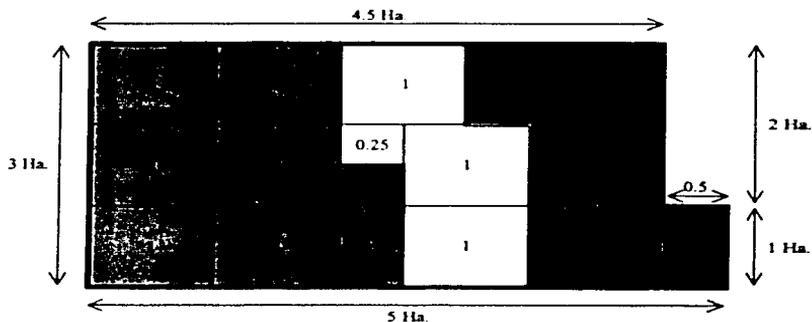
Se establecerán, en el periodo 0, 6.50 has. que inician su producción en el periodo 2 con 117,000 varetas portayemas (468,000 yemas), las cuales alcanzan a cubrir con holgura las necesidades de material genético en un vivero de 3 has. (que requiere 450,000 yemas). En el cuarto año, manteniendo las 6.5 has., el nivel productivo de vareta portayemas será de 175,500 (1,053,000 yemas) con capacidad de abastecer a un vivero con dimensión de 7 has. Además, se prepararán 0.25 has. para maniobras, sumando un total de 6.75 has. para el jardín clonal de multiplicación.

Vivero de propagación

En un primer momento se establecerán 3 has., con un requerimiento de 450,000 yemas y una producción programada de 210,000 plantas clonales, además 0.25 has. para maniobras.

Tomando en cuenta el incremento productivo en el jardín el área productiva del vivero aumentará en 4 has., alcanzando 7 has. en producción para el segundo semestre del periodo 2, y un aumento del 133% en la producción obtenida durante el periodo 3 (490,000 plantas clonales, requiriendo 1,050,000 yemas para la injertación). El total de la superficie ocupada por el vivero será entonces de 7.25 has.

Diagrama 3
Distribución del predio para jardín y vivero
(en hectáreas)



Zona A Jardín clonal de multiplicación
 Zona B { Zona B 1 Vivero de propagación (primera etapa)
 Zona B 2 Vivero de propagación (segunda etapa, ampliación)

Zona A

Fase: Jardín clonal de multiplicación
 Área: 6.75 Hectáreas

Perímetro:

Total	A Cercar
1,100 m.	950 m.

Zona B 1

Fase: Vivero de propagación
 Área: 3.25 Hectáreas

Perímetro:

Total	A Cercar
900 m.	700 m.

Zona B 2

Fase: Vivero de propagación
 Área: 4.00 Hectáreas

Perímetro:

Total	A Cercar
1,000 m.	650 m.

Zona B

Conformado por las zonas B1 y B2

Fase: Vivero de propagación
 Área: 7.25 Hectáreas

Perímetro Total: 1,200 m.

Fuente: Elaboración propia.

II.6. INGENIERÍA AGRONÓMICA

La heveicultura es una actividad que ha sido económicamente explotada de antaño, principalmente en los países del sureste asiático que encabezan la producción de hule natural en el mundo (Indonesia, Malasia y Tailandia), auspiciados por Francia, que se encuentra a la vanguardia y marca el paso en la tecnología para la producción del polímero.

La tecnología disponible en nuestro país era, hasta hace un par de años, casi en su totalidad de origen galo, proveniente de institutos de investigación como el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD por sus siglas en francés). En un principio los conocimientos se adoptaron de manera íntegra, posteriormente, institutos mexicanos como el INIFAP han aportado conocimientos, adaptando la tecnología importada a nuestras necesidades y condiciones naturales.

Sistema de producción

Alternativas actuales por modalidad y propuesta

Las primeras plantaciones de hule se establecieron con árboles originados directamente de semillas, de esta manera, las plantas obtenidas no reproducían las características genéticas deseables de sus progenitores, lo que generaba incertidumbre en cuanto a su precocidad, rendimiento y resistencia tanto a enfermedades como a inclemencias extraordinarias del tiempo. La propagación vegetativa es el único método que transmite dichas características. Es un proceso asexual en que las plantas se multiplican por partes vegetativas.

Para obtener el calificativo de clonal es requisito indispensable que, en todas sus modalidades, las plantas procedan de un solo individuo; para lograrlo se recurre al método de la injertación.

La técnica del injerto es el método de propagación vegetativa más eficaz y económico para difundir el cultivo del hule *Hevea* comercialmente; puede considerarse como una cirugía vegetal y consiste en obtener yemas de un árbol madre seleccionado, para desprenderlas y unir las a una "planta patrón" obtenida por semilla.

La propagación comercial del material vegetativo (planta clonal) se realiza mediante el establecimiento de viveros para generar plantas patrón, las cuales deberán injertarse con yemas tomadas de un jardín clonal de multiplicación cuando alcancen las dimensiones adecuadas al tipo de injerto empleado.

Existen dos tipos de injerto:

Injerto en verde. Se lleva a cabo "... cuando la planta de pie franco tiene entre cuatro y seis meses de edad y un diámetro de 0.8 a 1.3 cm., a tres centímetros por encima del nudo

vital"⁸. El material genético utilizado (proveniente del jardín clonal de multiplicación) es la yema extraída de la varetas de color verde. Este tipo de injerto se realiza en los viveros de planta en bolsa o tocón.

Injerto en semicafé o café. "Se realiza en plantas de 10 a 12 meses de edad, cuando tienen, a cinco centímetros sobre el nivel del suelo, un diámetro de dos a tres cm."⁹ En este caso se emplearán yemas contenidas en las varetas de color semicafé o café (dependiendo del desarrollo que tenga el patrón a injertar). Se utiliza únicamente en los viveros "de piso".

"Ventajas del Injerto: La ventaja al practicar el injerto en café es que el material injertado puede permanecer en el vivero por más de 12 meses, sin disminuir el porcentaje de prendimiento cuando se siembra en el lugar definitivo. Además, el abasto de yemas es más eficiente con este tipo de injerto.

"En cuanto a las ventajas del injerto en verde, se tiene un mayor tiempo para realizarlo en comparación con el café, la planta puede utilizarse el mismo año de ser injertada, el arranque y el empaque del tocón (en su caso) es más rápido y económico y el terreno se puede utilizar en forma intensiva.

"Desventajas del Injerto: Una de las desventajas del injerto en café es que la planta no se utiliza en el mismo año, ello ocasiona gastos en el mantenimiento del vivero. El arranque y empaque de los tocones es mas laborioso, si aumenta el costo de producción; mientras que el injerto en verde requiere de injertadores con experiencia, además de la programación de las actividades, la cual debe ser sin errores, para conseguir y utilizar el máximo número de yemas." (INIFAP, 1997)

La técnica adecuada a emplear, considerando que el producto a lograr será planta clonal en bolsa de polietileno, es la de injerto en verde, cuyas desventajas serán eliminadas con la capacitación adecuada de injertadores y la breva obtenida por la disposición del jardín clonal de multiplicación en el mismo predio.

Factores condicionantes de la capacidad de producción

El cultivo del hule, en todas sus fases forestales, se encuentra a merced de las condiciones climatológicas, las cuales pudieran presentar variaciones extremas en perjuicio del cultivo, cuyo impacto es más devastador en el vivero de propagación, pues éste contiene plantas que, por su poco desarrollo, son muy sensibles a dichas variaciones. Éste es un factor inherente al sector primario, que impacta directamente en los niveles de producción y que nunca hay que dejar de considerar.

⁸ Consejo Mexicano del Hule, A.C. "Manual para el cultivo del hule (*Hevea brasiliensis*)", CMH-INIFAP, mayo 1996, p. 37.

⁹ *Idem* p. 35.

Entrando en materia, podemos identificar como factores condicionantes de la capacidad de producción —considerando que es una actividad del sector primario— los siguientes para ambas fases:

- El factor tierra, ya que el área del terreno es una de las determinantes de la capacidad de producción;
 - Rendimiento en la injertación, dependiente de la destreza de los injertadores (sólo vivero);
 - Disponibilidad de agua, en época de sequía al igual que en época de lluvia;
 - Localización: el jardín deberá establecerse cerca del vivero, y el vivero cerca de las regiones donde se establecerán las futuras plantaciones, cumpliendo con las recomendaciones técnicas para la selección del predio;
 - Aplicación correcta de las recomendaciones técnicas.
- a) *El factor tierra:* La capacidad de población inicial y final está determinada por este factor, considerando además las disposiciones o arreglos que se llevarán a cabo.
- b) *Rendimiento de la injertación:* En el vivero de propagación la injertación juega un papel muy importante, determina un rendimiento parcial que impactará directamente en la producción final. Los resultados aceptables en la injertación son consecuencia de un buen adiestramiento a las personas que realizarán esa actividad, logrando con ello un aprovechamiento óptimo del material genético proveniente del jardín clonal de multiplicación y niveles de injertación por arriba del 75%.
- c) *Disponibilidad de agua:* Debe existir siempre la posibilidad de abastecer al jardín y al vivero del agua necesaria para que las plantas no sufran daños por deshidratación, siendo estas dos fases muy susceptibles a ello, pues, para el caso del jardín, es un campo de germoplasma al que se le exige un control total en cuanto al mantenimiento de su población y manejo de su producción. En el caso del vivero, es suficiente mencionar que las plantas existentes en él necesitan en demasía el agua, para poder desarrollarse satisfactoriamente, además de ser muy susceptibles a daños por su exiguo desarrollo con que cuentan en esta fase.
- d) *Localización:* Para evitar mermas después de la producción durante el manejo y traslado de ambos materiales, es importante establecer el jardín cerca del vivero (si es posible en el mismo predio) y éste último cerca de las zonas en que se empleará su producción para el establecimiento de plantaciones clonales.
- e) *Aplicación correcta de las recomendaciones técnicas:* Para lograr las metas programadas hay que seguir al pie de la letra las recomendaciones que, al respecto, realizan los organismos e instituciones autorizados, mismas que han sido retomadas para este trabajo y que se encuentran concentradas en el apartado correspondiente. La innovación sin fundamento técnico ha demostrado ser contradictoria para lograr la producción en cantidad y calidad deseadas.

Descripción de los procesos de establecimiento y producción en el jardín clonal de multiplicación

En cada fase se han identificado dos tipos de procesos a realizar: establecimiento y producción. La diferencia consiste en que el primero se integra por actividades que proporcionan, junto con los activos y su instalación, las condiciones necesarias al predio para realizar el proceso productivo de manera óptima y cíclica en más de una ocasión. El proceso de establecimiento, al agruparse de esta manera permite, por un lado, ser considerado como activo diferido y, por lo tanto, su posterior amortización.

El proceso de producción se integra por todas aquellas actividades y labores que nos permiten obtener la varetta portayemas, con las características deseadas, al final de su implementación, partiendo de las condiciones ya dispuestas por el proceso de establecimiento.

En este caso se debe entender por "actividad" aquella asignación de recursos (económicos y humanos) para la adquisición de materiales, insumos, contratación de servicios o realización de trabajo con un fin determinado, pero no aislado, sino relacionado en mayor o menor grado con las demás actividades; juntas conforman el proceso de producción.

La "labor" es la agrupación de ciertas actividades por sus características semejantes orientadas a un fin común, fin que ha quedado plasmado en el nombre de cada labor y que facilita la identificación del objetivo de las actividades que la integran.

Las labores y actividades que integran los procesos han sido retomadas y plasmadas en las estructuras de costos para la determinación de los importes requeridos, y para su identificación plena en la siguiente desagregación de procesos se incluyen las letras *L* y *A* respectivamente al inicio de la descripción. El orden presentado no corresponde siempre a la secuencia práctica puesto que algunas actividades se repiten periódicamente o interactúan con otras integradas en diferente labor.

La integración de claves para cada labor y actividad se realiza con el afán de simplificar su identificación y referencias en todo el documento. Corresponden a las claves asignadas en la "*Guía para la identificación de los componentes del proceso productivo del hule (Hevea brasiliensis) en las fases jardín, vivero y plantación, por subprograma presupuestal*"¹⁰.

Proceso de establecimiento

LT Limpia general del terreno: (*L*) Proporcionará las condiciones de accesibilidad al terreno para proceder, de manera apropiada, con las actividades de establecimiento. Se recomienda realizarla entre los meses de marzo y mayo¹¹.

¹⁰ Consejo Mexicano del Hule, A. C. Documento interno.

¹¹ Consejo Mexicano del Hule, A. C. "*Manual para el cultivo del hule (Hevea brasiliensis)*", CMH-INIFAP, mayo 1986, p. 17.

Se parte del supuesto de que el área en que se establecerá el jardín, así como el vivero, estará ocupada por acahual (vegetación secundaria que surge una vez destruida la original), pastizales o por restos de cultivos anuales, y con existencia escasa de algunos árboles.

LT 101 Chapeo

(A) Se requiere eliminar la maleza existente en el predio cortándola y agrupándola para sacar o quemar los residuos.

LT 102 Guardarraya

(A) Su propósito es evitar la propagación de siniestros que se originen en predios vecinos, debido a que estos pudieran estar ocupados por pastizales.

LT 103 Destronque

(A) Se retirarán los troncos de árboles o de plantas de menor tamaño, así como raíces gruesas que quedan después de realizado el Chapeo (LT 101).

PS Preparación del suelo: (L) Esta labor tiene por objetivo preparar el suelo para disminuir la incidencia de maleza y facilitar la realización de las zanjas, además de disponer la distribución dentro del predio.

PS 202 Barbecho

(A) Se voltea una capa del suelo de aproximadamente 30 cm. de profundidad para aflojar la tierra y facilitar su aireación, así como para incorporar restos de la vegetación anterior y exponer al sol las plagas del suelo para que mueran.

PS 203 Rastreo

(A) Esta actividad es la que finalmente dará la estructura al suelo, consiste en desmenuzar los terrones que quedan del barbecho. Un segundo paso de rastra debe efectuarse en sentido cruzado al primero y perpendicular a la pendiente del terreno, cuidando que el suelo quede perfectamente mullido.

PS 206 Trazo y balizamiento

(A) Se realiza según los vientos dominantes, en melgas de 45 m. de largo y 21 m. de ancho con una separación entre melgas de 3 m. y calles centrales de 4 m. La disposición a marcar en el jardín será de 0.75 m. de separación entre plantas y 1 m. de distancia entre líneas.

PS 207 Análisis de suelo (físico y químico)

(A) Se hace un análisis de suelo al implantar el jardín para ajustar la dosis de fertilizante en función del resultado.

PS 208 Apertura de cepas

(A) Se ahoya una cepa circular de 40 cm. de diámetro por 50 cm. de profundidad, en la que se depositará la planta clonal (material vegetativo) destinada a la producción de vareta portayemas. La tierra extraída se acumula junto a la cepa para ser utilizada en el trasplante.

PS 209 Reapertura de cepas

(A) A las siete semanas después de terminado el trasplante se debe realizar una reapertura de aquellas cepas en las que se presente la muerte del material vegetativo trasplantado, para sustituirlo por otro vivo.

PN Plantación: (L) Se concreta al establecimiento de las plantas en su lugar definitivo dentro del jardín.

PN 303 Acarreo y distribución de planta

(A) Se trasladarán las plantas desde el lugar en el que hayan sido depositadas dentro del jardín hasta ponerlas junto a la cepa en que se trasplantarán.

PN 304 Trasplante de planta

(A) La distancia de siembra utilizada es de 1 m. de separación entre líneas y 0.75 m. entre plantas. Se efectúa un corte transversal a 2 cm. de la base de la bolsa y, posteriormente, en forma longitudinal para retirarla completamente, esta actividad se realiza a la orilla de la cepa, la planta se colocará dentro orientando el brote clonal hacia la dirección de los vientos dominantes, posteriormente se rellena con la tierra extraída al momento de la Apertura de cepas (PS 208). Se debe procurar el compactar la tierra para evitar la formación de bolsas de aire.

Una vez terminado el trasplante se coloca una capa de zacate seco en un círculo de 1 m. de diámetro alrededor de la planta sin que toque a ésta, con la intención de evitar el crecimiento de maleza entre las raíces y protegerla de la deshidratación, conservando la temperatura y humedad del suelo.

PN 305 Replante de planta

(A) Se sustituyen aquellas plantas que hayan muerto durante las primeras siete semanas posteriores al trasplante, con el fin de mantener la población dentro del jardín. La merma

técnicamente establecida es del 5%, que nos indica el número de plantas a sustituir.

CM Control de maleza: (L) Se refiere a las actividades programadas para evitar la propagación no deseada de maleza que pudiera perjudicar el desarrollo de las plantas clonales dentro del jardín.

CM 501 A Herbicida preemergente (Faena)

(A) Ayudará para mantener el predio libre de malezas durante los primeros meses.

CM 501 Aplicación de herbicida preemergente

(A) Su aplicación es de carácter preventivo y se lleva a cabo en todo el predio antes de realizar la plantación.

FN Fertilización: (L) El Fertilizante base (FN 601 A) y su aplicación (FN 601) se implementan con el afán de compensar las deficiencias nutricionales que presente el suelo antes de ser trasplantado el material vegetativo.

CF Control fitosanitario: (L) Consiste en las actividades de prevención de plagas y enfermedades que pudieran atacar inmediatamente después de establecido el jardín, su objetivo es minimizar la posibilidad de daños a las plantas establecidas.

Proceso de producción

CM Control de maleza: (L) Se refiere a las actividades programadas para evitar la propagación no deseada de maleza que pudiera perjudicar el desarrollo de las plantas clonales. Este control se puede realizar de dos maneras: manual o químico (al aparecer la corteza café).

CM 502 Control manual de maleza

(A) En las líneas el control se realizará manualmente para evitar un daño a las plantas por la aplicación de químicos.

CM 503 A Adquisición de herbicida (Faena)

(A) Es el producto que se empleará para el control químico de la maleza, para este caso se contempla el producto llamado "Faena", cuya presentación es en litros y será aplicado en las calles del jardín, así como en toda la guardarraya.

CM 503-4 Aplicación de herbicida

(A) El herbicida debe diluirse en agua y disponerse en las bombas aspersoras de mochila, con la intención de que los jornaleros recorran las calles y la guardarraya aplicándolo

directamente al suelo o a la maleza existente, evitando su aplicación a las plantas clonales del jardín, ya que podría resultar perjudicial para ellas.

FN Fertilización: (L) Es la labor en la que se compensarán las carencias nutricionales que pudiera presentar la población de plantas existente en el jardín, ocasionadas por deficiencias químicas en la composición del sustrato que las alimenta y que ocasiona una menor fertilidad. Se recomienda aplicarla cuando la mayoría de las plantas presente su último ciclo de hojas maduro, y no deberá realizarse en un plazo menor a dos meses anteriores a la fecha de aprovechamiento de la vareta, así como cuando se manifieste la ausencia de follaje maduro.

CF Control fitosanitario: (L) Consiste en las actividades de prevención y control de plagas y enfermedades que pudieran generar daños y hasta la muerte a las plantas clonales existentes en el jardín, su realización puede ser de manera preventiva o curativa; se compone de las siguientes actividades:

Insecticida (CF 701 A), Aplicación de insecticida (CF 701), Fungicida (CF 702 A), Aplicación de fungicida (CF 702), Rodenticidas (CF 703 A) y Aplicación de rodenticidas (CF 703).

La programación de las actividades CF 701 A hasta la CF 703 responde a eventualidades fitosanitarias.

CF 705 Cubrecorte

(A) Es necesario aplicar un cubrecorte (pintura vinílica o de aceite) a modo de cicatrizante para evitar el ataque de enfermedades y la deshidratación ocasionada por el recorte de vareta. La cantidad necesaria está determinada por el total de varetas recortadas. Se seleccionará el color que identifica a cada uno de los clones establecidos.

CF 705 Aplicación de cubrecorte

(A) Se realizará un día después del Recorte de vareta (OV 1002), con brocha directamente a la "herida", aplicando un color distintivo a las plantas originadas del mismo clon.

PO Podas: (L) Engloba aquellas actividades dedicadas a recortes y podas que conduzcan al correcto desarrollo de las plantas dentro del jardín y de las varetas portayemas, evitando malformaciones y desperdicio de nutrientes hacia ramificaciones no deseadas. Deben practicarse tres tipos de podas: de brotación, de formación y de rejuvenecimiento.

PO 801 Podas de brotación

(A) Consiste en eliminar, con la navaja, aquellos brotes provenientes del patrón o "pie franco", evitando su brotación y la malformación de las plantas, garantizando únicamente el desarrollo del brote clonal.

PO 802 Podas de formación

(A) Es la eliminación de brotes clonales y control de los mismos, para la obtención de varetas vigorosas y bien formadas.

PO 803 Podas de rejuvenecimiento

(A) Consiste en la eliminación de varetas viejas, recortándolas a la altura menor posible, siempre y cuando se garantice la brotación de yemas clonales con el propósito de obtener varetas vigorosas y de fácil despegue de corteza. Se realizará con 60 días de anticipación al aprovechamiento de las varetas portayemas, logrando con ello el desarrollo requerido al momento de la injertación.

OV Obtención y trato de vareta portayemas: (L) La primer cosecha de vareta portayemas se realizará a los 18 meses de establecidas las plantas clonales en el jardín, y los cortes siguientes se efectuarán cada 12 meses. Para obtener vareta verde es necesario que las varetas clonales alcancen una altura de 2 m. o más.

OV 1001 Defoliación

(A) Con 15 días de anticipación se deben eliminar los folíolos, dejando 5 cm. de peciolo adherido al tallo y los 2 últimos ciclos de hojas maduras para garantizar el despegue. Esto provocará la caída natural del peciolo. La intención de esta actividad es dejar libre de hojas a la vareta para la extracción de yemas.

OV 1002 Recorte de vareta

(A) Se recorta la vareta en verde con una navaja o con tijeras de podar, siempre se debe recortar la vareta en la madrugada del día en que se injertará, cuidando que el corte quede a 8 cm. arriba de la primer corona de yemas axilares (lo que permitirá el brote de las mismas), con una longitud de entre 1 y 1.20 m., variación que responde a la distribución de yemas a lo largo de la vareta. Las varetas recortadas se van acomodando en cubetas que contengan agua para evitar su deshidratación y se trasladan al vivero para aprovechar sus yemas en la injertación.

Descripción de los procesos de establecimiento y producción en el vivero de propagación (modalidad bolsa)

Proceso de establecimiento

LT Limpia general del terreno: (L) Proporcionará las condiciones de accesibilidad al terreno para proceder, de manera apropiada, con las actividades de establecimiento. Se recomienda realizarla entre los meses de marzo y mayo.

Se parte del supuesto de que el área en que se establecerá el jardín, así como el vivero, estará ocupada por acahual, pastizales o por restos de cultivos anuales, y con existencia escasa de algunos árboles.

LT 101 Chapeo

(A) Se requiere eliminar la maleza existente en el predio cortándola y agrupándola para sacar o quemar los residuos.

LT 102 Guardarraya

(A) Su propósito es evitar la propagación de siniestros que se originen en predios vecinos, debido a que estos pudieran estar ocupados por pastizales.

LT 103 Destronque

(A) Se retirarán los troncos de árboles o de plantas de menor tamaño, así como raíces gruesas que quedan después de realizado el Chapeo (LT 101).

PS Preparación del suelo: (L) Esta labor tiene por objetivo preparar el suelo para disminuir la incidencia de maleza y facilitar la realización de las zanjas, además de disponer la distribución dentro del predio.

PS 202 Barbecho

(A) Se voltea una capa del suelo de aproximadamente 30 cm. de profundidad para aflojar la tierra y facilitar su aireación, así como para incorporar restos de la vegetación anterior y exponer al sol las plagas del suelo para que mueran.

PS 203 Rastreo

(A) Esta actividad es la que finalmente dará la estructura del suelo, consiste en desmenuzar los terrones que quedan del barbecho. Un segundo paso de rastra debe efectuarse en sentido cruzado al primero y perpendicular a la pendiente del terreno, cuidando que el suelo quede perfectamente mullido.

PS 206 Trazo y balizamiento

(A) Esta actividad indica la orientación en el vivero que debe ser de norte a sur y el lugar en donde se ubicarán las melgas, las calles, caminos, etc. Para lo cual se requiere de trazar y marcar los diferentes puntos de referencia sobre el terreno, en congruencia con el diagrama de "Distribución topográfica por hectárea; fase: vivero de propagación".

Proceso de producción

DS Desarrollo en semillero: (L) Engloba las actividades que se realizan en el semillero, almacigo o cama germinativa, cuyo fin es la obtención del brote de plántula o "chupón" en la semilla antes de ser trasplantada a la bolsa, sirve de filtro para identificar las semillas con mayor potencialidad para desarrollarse como planta clonal, eliminando aquellas que no presenten un brote, minimizando las mermas en el vivero y el desperdicio de recursos.

DS 1101 Elaboración de camas germinativas

(A) Las camas se compondrán de tierra suelta y mullida, de preferencia con consistencia arenosa, libre de piedras, troncos y raíces. Tendrán 20 cm. de altura por 1 m. de ancho y el largo que se requiera (en función de 1,000 semillas por m²).

DS 1102 A Semilla

(A) La semilla requerida provendrá de plantaciones cercanas al vivero, su recolección se debe llevar a cabo inmediatamente después de la dehiscencia del fruto sin que transcurran más de cinco días de haber abierto estos, se recomienda recolectarla entre el 15 de septiembre y el 15 de noviembre, ya que esta semilla es la que tiene mayor vigor y gran porcentaje de germinación. No conviene almacenar la semilla por más de 5 días.

DS 1102 Selección de semilla

(A) La selección se realiza a mano según el brillo y peso de la semilla, la buena semilla fresca se caracteriza por ser brillante y pesar de 3 a 4.5 gr. aproximadamente.

DS 1103 Siembra y arropo de semilla

(A) La semilla seleccionada se sembrará en el semillero, con la intención de que desarrolle un brote de plántula. Se coloca con la parte redondeada hacia arriba y la parte plana hacia abajo, presionándola ligeramente al nivel del camellón, con una separación de 0.5 cm. entre cada una de las semillas. Después, es necesario cubrir la semilla con una capa delgada de tierra fina, arropándola con pasto seco para conservar la humedad y temperatura requerida que favorezca la germinación.

DS 110 Revisiones

(A) Con la siembra de la semilla se inicia el proceso de germinación, lo cual sucede entre los 5 y 10 días después de sembrado el almacigo. Es necesario realizar un "chequeo" constante de las semillas mientras se encuentren en el semillero, con la intención de identificar inmediatamente aquellas que, al presentar el brote, puedan ser trasplantadas a las bolsas en el vivero.

PB Preparación de bolsa: (L) Simultáneamente a la labor anterior se comienza la disposición de las bolsas en el vivero, para que al momento del trasplante éstas se encuentren listas para recibir a las semillas germinadas.

PB 1201 A Bolsa

(A) Las dimensiones planas de la bolsa de polietileno, según las especificaciones técnicas, serán de 25 cm. x 48 cm. con fuelle y con agujeros de 2 cm. de diámetros en el fondo (para el drenaje de agua en exceso), espesor de 8/10 mm. o calibre 400 y de material virgen, una bolsa con estas especificaciones pesa aproximadamente 28.6 gr.

Es muy importante cumplir con cada una de las especificaciones para lograr los resultados programados. Si la bolsa es más pequeña la raíz alcanzará inmediatamente las paredes de la bolsa y se quemará, originando la muerte de la planta. Si la bolsa fuera más grande disminuiría la densidad y el rendimiento esperado en el vivero con un consumo similar de sustrato, lo que incrementaría de sobremanera los costos. En el caso de que la bolsa no fuera de material virgen ni del calibre especificado se rasgará, derramando su valioso contenido.

PB 1201 B Sustrato

(A) El sustrato se compondrá de materia orgánica, arena y gravilla, de 25% de arcilla como mínimo para evitar que las bolsas se deshagan al momento final de su transportación. Se adquirirá en lotes cercanos identificados por técnicos en recorridos de campo.

PB 1206 Análisis de Sustrato

(A) Es necesario conocer las condiciones físicas y químicas que guarda el sustrato adquirido, antes del llenado de bolsa, con la intención de, si fuera necesario, modificarlas para cumplir con los requerimientos establecidos, para ello se realiza un análisis físico y químico del sustrato.

PB 1201 Llenado de bolsa

(A) Se realiza con el sustrato adquirido y cernido empleando cucharones, procurando apisonar bien y sacudir tres veces para evitar la presencia de bolsas de aire, pero sin compactar excesivamente. No se llena la bolsa en toda su capacidad, se dejarán 3 cm. libres en la parte superior. Una vez llenas las bolsas cuentan con 15 cm. de diámetro y 45 cm. de altura.

PB 1203 Zanjeo

(A) En los sitios definidos para localizar los envases o bolsas se realizará un zanjeo sobre las líneas a fin de que los envases se afirmen en el terreno. Se efectuarán zanjas de 30 cm. de ancho (en las que se acomodarán dos bolsas lado a lado), con una profundidad de 10 cm. y del mismo largo de las melgas. La separación entre zanjas será de 65 cm.

PB 1204 Acarreo y acomodo de bolsa

(A) Es necesario trasladar, a su lugar definitivo en el vivero, las bolsas llenas que se vayan acumulando, colocándolas en dos filas gemelas dentro de las zanjas, con los fuelles cara a cara de manera que se sostengan lo más posible las unas a las otras. Posteriormente se rellenan los huecos aterrando la base de las bolsas a fin de evitar la acumulación de agua y que cualquier viento fuerte las tire. Así también se mantendrá la humedad y evitará el calentamiento de las bolsas por el sol.

PN Plantación: (L) Se integra por las actividades que consisten en colocar las semillas en las bolsas contenedoras de sustrato.

PN 307 A Fungicida para trasplante de plántula

(A) Durante el trasplante las semillas son sometidas a un manejo que pudiera representar un peligro sanitario, para ello se emplea de manera preventiva un fungicida sistémico diluido con el agua de las cubetas en que se transportarán las semillas, en proporción de 10 gr. por litro.

PN 307 Trasplante de plántula

(A) Las semillas recién germinadas, con 1 cm. de radícula y antes de llegar al nivel "pata de araña" se escogen y se llevan hasta las bolsas dentro de un cubo medio lleno de agua (10 l.) y que contendrá el fungicida sistémico. El traslado debe hacerse con mucho cuidado para evitar que se lastime la radícula, que al momento medirá entre 0.5 y 1 cm. de longitud.

Después de la aplicación de un riego se sembrarán 2 semillas por bolsa con la radícula cara a cara, colocándolas en la misma forma que en el semillero, con la parte plana hacia abajo, y presionando las semillas un poco para que haya un buen contacto con el suelo (procurando no ocasionar ningún daño).

El horario de esta actividad es de 6 a 10 hr. o todo el día si está nublado. Se debe evitar la siembra de semillas que hayan germinado después de 20 días de colocadas en el semillero. El objetivo de trasplantar dos semillas germinadas en cada bolsa permite seleccionar, en el aclareo, aquella que muestre mayor vigor.

AO Aclareo: (L) Con el fin de tener una población homogénea en el vivero, en cuanto a desarrollo y grosor del tallo, es necesario eliminar las plantas dominadas, raquíticas, trozadas, con doble tallo o alguna otra malformación.

AO 1301 Raleo

(A) El objeto del raleo (sinónimo de aclareo) es dejar plantas que sustenten un solo tallo para que crezca robusto y esté apto para ser injertado lo antes posible. Para lograrlo se eliminarán las plantas raquíticas o dominadas (una por bolsa).

RA Riego de auxilio: (L) Es necesario mantener una humedad adecuada y constante tanto en el semillero como en el sustrato contenido en las bolsas. El sistema de riego más recomendado es por aspersión, que será instalado con anterioridad como activo. Se debe regar todos los días, a excepción de aquellos en que llueva.

RA 402 Riego en camas germinativas

(A) Como la semilla se siembra al nivel del camellón debe regarse para mantener una humedad adecuada y constante.

RA 403 Riego de planta

(A) Debido a que el vivero se desarrolla principalmente en la época de sequía se estima necesario aplicar riegos de auxilio.

CM Control de maleza: (L) Se refiere a las actividades programadas para evitar la propagación no deseada de maleza que pudiera perjudicar el desarrollo de las plantas clonales en el vivero.

CM 502 Control manual de maleza

(A) El control se realiza de manera manual en las bolsas para evitar un daño innecesario a las plantas por la aplicación de herbicidas. Consiste en eliminar la maleza que pudiera presentarse en las bolsas, calles y caminos dentro del vivero.

FN Fertilización: (L) Se emplea para subsanar la insuficiencia de fertilidad que pudiera presentar el sustrato. La fertilización puede aplicarse al suelo o al follaje (foliar).

Se considera que las necesidades mínimas de una planta clonal de hule en bolsa son las siguientes:

N (nitrógeno):	4.4 gr. de elemento fertilizante por bolsa.
P (fósforo):	6.6 gr. de elemento fertilizante por bolsa.
K (potasio):	6 gr. de elemento fertilizante por bolsa.
Mg (magnesio):	0.25 gr. de elemento fertilizante por bolsa.

Se deben evitar aplicaciones en menos de un mes antes de la injertación.

FN 602 A Fertilizante de suelo (17-17-17)

(A) El fertilizante utilizado será el denominado 17-17-17, se considera su adquisición en la cantidad necesaria para cubrir las dos aplicaciones programadas.

FN 602 Aplicación de fertilizante de suelo

(A) La aplicación estándar es la siguiente, aplicándola en 2 hoyos a 5 cm. de la plántula:

1ª aplicación: 5 gr. por bolsa en el 2º ciclo de hojas maduras presentado antes de la injertación.

2ª aplicación: 10 gr. por bolsa en el 4º ciclo de hojas maduras provenientes del "pie franco".

FN 603 A Fertilizante foliar (Nasafer)

(A) También se pueden proporcionar nutrientes a través de los fertilizante foliares, los cuales aportan elementos mayores y micro-elementos que, por la rápida asimilación de las hojas de la planta, motivarán un desarrollo mayor de las mismas. Se empleará como complemento al fertilizante de suelo el químico denominado "Nasafer", su aplicación responde al aspecto y vigor de las plantas.

FN 603 Aplicación de fertilizante al follaje

(A) Se tiene programada una sola aplicación que se realizará espolvoreando 0.4 gr. por planta directamente al follaje. Se recomienda realizar esta actividad por la mañana antes de las 10:00 hr. o por la tarde después de las 16:00 hr.

CF Control fitosanitario: (L) La planta de hule es afectada por varias plagas y enfermedades resintiéndose todos sus órganos, lo que inhibe su desarrollo y muchas veces ocasiona hasta la muerte. Para contenerlas el control fitosanitario será de tipo preventivo y curativo, como ejemplo del primero está la aplicación de cubrecorte para evitar el ataque de enfermedades.

El tratamiento se persigue hasta un mes antes de la injertación y posteriormente la aplicación de contingencias sanitarias condicionarán la implementación de control, y las condiciones climatológicas marcarán el ritmo de aplicaciones; se compone de las siguientes actividades:

Insecticidas (CF 701 A), Aplicación de insecticidas (CF 701), Fungicidas (CF 702 A), Aplicación de fungicidas (CF 702), Rodenticidas (CF 703 A) y Aplicación de rodenticidas (CF 703).

Se programarán según las condiciones y contingencias que se vayan presentando en el vivero.

CF 705 A Cubrecorte

(A) Es necesario aplicar después de la actividad Recorte de patrón (PO 804) un cubrecorte (pintura vinílica o de aceite) a modo de cicatrizante para evitar el ataque de enfermedades y la

deshidratación de las plantas recortadas. La cantidad necesaria está determinada por el total de plantas recortadas. Se seleccionará un color que identificará a cada uno de los clones establecidos.

CF 705 Aplicación de cubrecorte

(A) Se realizará un día después del Recorte de patrón (PO 804), con brocha y directamente a la "herida", aplicando un sólo color a las plantas del mismo clon, con la intención de identificar a los clones por el color aplicado.

CN Capacitación: (L) Esta labor, y la actividad que la integra, se describe a detalle más adelante en el inciso "Capacitación para la injertación".

RI Registro de información: (L) Es necesario realizar un conteo antes de la injertación para programar el Requerimiento de yemas (IN 1502 A) y su preparación en el jardín, así como los materiales a utilizar.

RI 1401 Conteo de planta a injertar

(A) Se realizará un conteo de la planta a injertar para programar los materiales e insumos requeridos, esta actividad la llevarán a cabo los responsables del vivero, por lo que su costo queda implícito en el sueldo mensual de los responsables.

IN Injertación: (L) El método o técnica del injerto es el método de propagación vegetativa más eficaz y económico para difundir el cultivo del hule comercialmente.

Esta técnica consiste en sacar yemas de un árbol madre seleccionado (plantas localizadas en el jardín clonal de multiplicación), para adaptarlas en una planta "patrón" obtenida por semilla, esta práctica de cirugía vegetal es indispensable para asegurar altos rendimientos en látex y resistencia a plagas y enfermedades.

En la realización de esta técnica concurren: el material genético de los jardines clonales de multiplicación, el material desarrollado en el semillero y el vivero, los materiales de injertación (navajas y polietileno) y la mano de obra capacitada. Todo esto da como resultado la obtención de la planta injertada.

IN 1502 A Requerimiento de yemas

(A) Con base en la meta original programada de planta clonal al final del ciclo productivo, y al resultado que arroje el Conteo de planta a injertar (RI 1401), se establecerá el número de yemas requeridas para realizar la injertación, bajo el esquema técnico de que las yemas requeridas (por ejemplo 150,000 en el caso del periodo 2 y 3) equivalen al 144% del total de las yemas aprovechadas (104,001). Esto obedece a que: a) al extraer yemas de la vareta se retira también un excedente de corteza, que imposibilita la utilización del total de yemas

contenidas y b) existe cierta selección de yemas viables a la sobrevivencia por parte del injertador, que desecha aquellas cuya posibilidad de desarrollar un brote clonal estima menor. La adquisición de yemas o traslado de las mismas del jardín al vivero debe hacerse el mismo día en que serán injertadas.

IN 1502 B Polietileno

(A) Con la intención de expulsar el aire que queda dentro del injerto y evitar la entrada de éste, de la humedad y del agua de lluvia (que pueden ocasionar la pudrición de la yema y que no "pegue" el injerto) se emplea una cinta de polietileno de 1.25 cm. de ancho y 30 cm. de largo para cada injerto.

IN 1502 Aplicación de injerto

(A) Se realiza cuando la planta de pie franco tiene entre tres y cinco meses de edad y un diámetro de 0.8 a 1.5 cm. (a tres centímetros por encima del nivel del suelo). Para la aplicación del injerto se siguen los siguientes pasos:

- a) Trazo y corte de la varetta: En el tallo de la planta, a partir de 3 cm. de altura sobre el suelo, con la punta de la navaja de injertar, se hacen del lado norte de la planta dos cortes paralelos de 4 a 6 cm. de longitud y separados de 0.8 a 1 cm. Esto se realiza en 20 plantas; después se limpia el látex que fluye con un pedazo de trapo. Los dos cortes se unen en la parte superior con un corte transversal y se abre ligeramente la corteza de la ventana.
- b) Corte y colocación de la yema: De la varetta se selecciona la yema de catáfilo o axilar que se va a injertar (la varetta y el patrón deben tener la misma circunferencia para que exista compatibilidad), se delimita el ancho de la placa mediante dos cortes longitudinales paralelos, después, haciendo un corte tangencial, se extrae la fracción de la corteza que lleva en la parte central la yema seleccionada, además debe llevar debajo de la yema una delgada capa de madera, la que se separará con la punta de la navaja, en seguida se recorta la placa de la corteza para ajustar al tamaño de la ventana, inmediatamente después se separa la corteza de la ventana y se coloca la placa que lleva la yema, procurando que no haya ningún frotamiento entre los tejidos de la placa y del patrón.
- c) Vendado: Con la cinta de polietileno se venda en espiral (de abajo hacia arriba), de manera que se traslape la cinta comenzando 1 cm. abajo del corte inferior y terminando 1 cm. arriba del corte superior. La venda debe estirarse para que haya un buen contacto entre los tejidos del patrón y de la placa injertada.

IN 1503 Destape y recuento de injerto

(A) Posteriormente a la injertación de la planta se realiza el destape del injerto, que consiste en retirar la venda aplicada para proteger al injerto (esto después de transcurridos entre 18 y 20 días) y quitar la corteza de la ventana que cubre la placa, revisando esta para ver si la yema

esta viva y en condiciones de desarrollar la planta clonal. A la planta donde haya pegado el injerto se le marca amarrándole la venda a un metro de altura.

IN 1504 Aplicación de reinjerto

(A) Cinco días después del destape y recuento de injertos vivos se realiza el reinjerto a aquellas plantas en donde no pegó el injerto, se les vuelve a colocar una yema ahora por el lado sur, siguiendo el mismo procedimiento que para la Aplicación de injerto (IN 1502).

IN 1505 Destape y recuento de reinjerto

(A) Se desarrolla de igual manera que el Destape y recuento de injerto (IN 1503).

PO Podas: (L) Engloba aquellas actividades dedicadas a recortes y podas que conduzcan al correcto desarrollo de la planta clonal, evitando malformaciones y desperdicio de nutrientes hacia ramificaciones no deseadas.

PO 801 Podas de brotación

(A) Consiste en eliminar, con la navaja, aquellos brotes provenientes del patrón o pie franco, evitando su brotación y, con ello, propiciando el desarrollo del brote clonal. Esto se comienza a realizar después del recorte de patrón, debido a que es el periodo propicio para que los brotes de pie franco se presenten al no existir ya un tallo principal.

PO 804 Recorte de patrón

(A) Cuando se ha constatado que la yema injertada se encuentra viva y en condiciones de desarrollar un brote clonal se procede al Recorte de patrón con la intención de estimular el desarrollo del injerto para que forme el tallo principal y con ello la planta clonal. Se debe comenzar el recorte después del destape de reinjerto. Se recortará a 8 o 10 cm. por encima del injerto, de manera inclinada con la caída hacia el lado opuesto a la placa.

OP Obtención de planta: (L) Labor encaminada a la selección y entrega de las plantas clonales, cumpliendo con los requerimientos de calidad establecidos.

OP 1601 Coteo y selección de planta

(A) En el mes de julio, cuando las plantas presentan el desarrollo óptimo para ser trasplantadas al campo, se llevará a cabo un conteo y selección de las mismas, identificando aquellas que cumplan con los requerimientos establecidos en función de sanidad, vigor y homogeneidad, con un mínimo de 2 ciclos de hojas maduras.

OP 1602 Extracción y carga de planta

(A) Las plantas seleccionadas se extraerán de las zanjas y se acumularán lo más cercano posible al área en el vivero de fácil acceso a los transportes, para que sean desalojadas con destino a los predios donde se establecerán las plantaciones clonales.

Diagramas de flujo

Se presenta un diagrama de flujo por fase integrante del proyecto, ambos basados en la secuencia de inicio de actividades y la necesidad de insumos para llevarlas a cabo. Es necesario recalcar que la labor CF, denominada "Control fitosanitario", no se integra al diagrama, ya que su realización depende de una necesidad circunstancial adversa, por lo que no corresponde a actividades programadas.

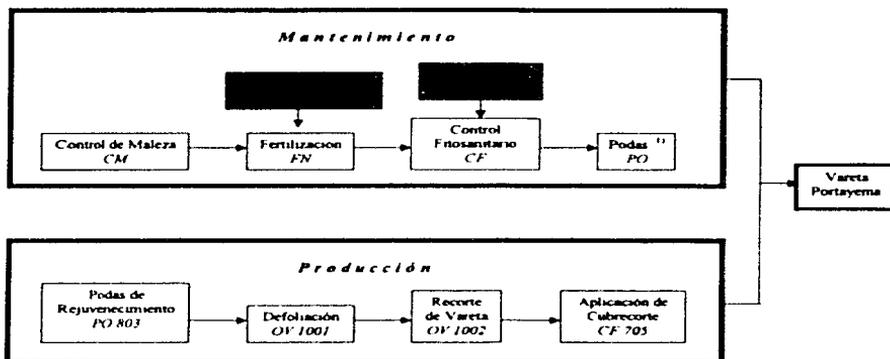
En el diagrama para la fase jardín clonal de multiplicación las actividades se agruparon en dos etapas: de mantenimiento y de producción; la primera consiste en otorgar las condiciones óptimas para el buen desarrollo de las plantas (se representa en labores); la segunda agrupa las actividades dedicadas directamente a obtener las varetas portayemas. Siendo el mantenimiento y la producción complementarios se optó por dar este manejo para una mejor comprensión.

Para el caso del vivero no se realiza la catalogación anterior, ya que la relación entre mantenimiento y producción es mucho más estrecha. Se inicia con dos actividades al mismo tiempo: el Análisis de sustrato (PB 1206) y la Elaboración de camas germinativas (DS 1101), que convergen al momento del Trasplante de plántula (PN 307). El ordenamiento de las actividades responde al inicio de las mismas, sin considerar su duración, por ello algunas fueron seccionadas por ser repetitivas en diferente tiempo y son indicadas con un número de secuencia que las identifica (como el caso Control manual de maleza, CM 502).

En ambos diagramas las labores y actividades se encuentran dentro de un recuadro blanco, en algunas de ellas interactúan con las materias primas y otros insumos, que se incorporan en recuadro gris.

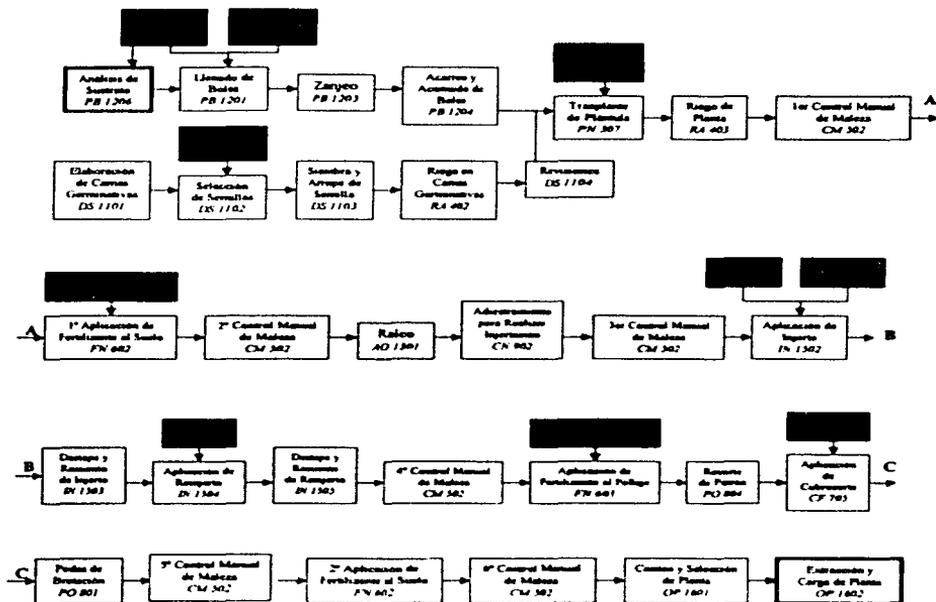
Por último se incluye un diagrama en forma sintetizada para el caso del vivero de propagación, ilustrando únicamente las labores y el detalle de actividades, materias primas y otros insumos.

Diagrama 4
De flujo para la fase jardín clonal de multiplicación



Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Descripción de los procesos de establecimiento y producción en el jardín clonal de multiplicación".

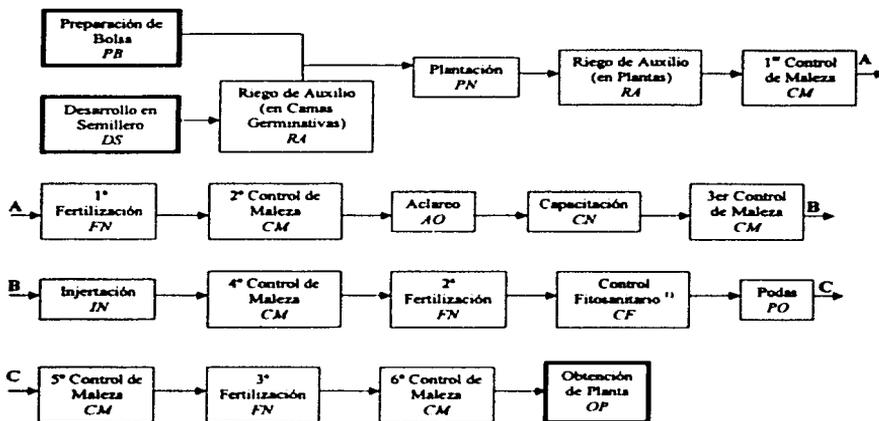
Diagrama 5
De flujo para la fase de vivero de propagación



Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Descripción de los procesos de establecimiento y producción en el vivero de propagación (modalidad bolsa)".

TECIS CON
FALLA EN ORIGEN

Diagrama 6
De flujo para la fase de vivero de propagación
(síntesis)



Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Descripción de los procesos de establecimiento y producción en el vivero de propagación (modalidad bolsa)".

Cronogramas de inversiones y actividades

Con el objetivo de alcanzar las metas programadas (tanto físicas como financieras) es indispensable ligarlas a un buen programa detallado de implementación de recursos y actividades, lo que ayuda a disminuir el margen de error, por ello, en este apartado se desarrollan los cronogramas de actividades para las dos fases involucradas, concordantes con el Cronograma I "Programa de inversiones".

Cronograma I
Programa de inversiones

Concepto		Periodo				
		0	1	2*	3** a 8	9
		(Mar-Jul)	(Ago-Jul)			
Inversión en activos						
Jardín clonal de multiplicación	- Establecimiento					
	- Mantenimiento y producción					
Vivero de propagación	- Establecimiento					
	- Mantenimiento y producción					
Gastos de operación						

* Periodo en que se incrementa el área productiva en el vivero.

** Periodo en que se incrementa la escala de producción en el vivero.

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo B "Cronogramas de inversiones y actividades"

Para su elaboración se emplearon, como base, los cronogramas existentes, los cuales presentaban ciertas carencias y consideraciones técnicas rezagadas, además de sólo indicar los periodos en que las actividades contempladas podrían ser realizadas, sin precisar un cronograma totalmente lógico y concordante con las recomendaciones técnicas. Ambas fases no incluían todas las actividades correspondientes a cada proceso, y en el caso particular del jardín clonal se consideraba su establecimiento con tocón. Por lo anterior fue necesaria la inclusión de todas las actividades, considerar (para el caso del jardín clonal) el establecimiento con material vegetativo en bolsa e indicar periodos concretos de realización, conforme a lo técnicamente establecido.

En su adecuación se consideraron, además, los siguientes aspectos:

- Que no todas las actividades pueden ser programadas ya que, en el caso del control fitosanitario, su realización depende de una necesidad espontánea (ataque inesperado);

- b) Los rendimientos son variables en jardín, lo que hacen irregular (en esta fase) la aplicación del mismo cronograma de actividades para todos los periodos, concretamente en el 1º, 2º y 9º.

En el Anexo B se presentan los cronogramas de actividades obtenidos para cada fase, periodo y años considerados.

Parámetros de rendimiento

Los parámetros de rendimiento están referidos a escala de una ha. y son los siguientes:

Tabla 19
Parámetros de rendimiento para una hectárea de jardín clonal de multiplicación

Concepto	Periodo			
	0	1	2	3 a 9
Plantas establecidas	10,736	-	-	-
Plantas efectivas en producción	9,000	9,000	9,000	9,000
Varetas obtenidas por planta	0	0 *	2	3
Total de varetas obtenidas	0	0 *	18,000	27,000
Yemas que se aprovecharán por varetas (en verde)	0	0	4	6
Total de yemas aprovechables	0	0	72,000	162,000

*La Ficha Técnica del jardín señala que se produce una varetas en verde por planta en el primer año, pero no es aprovechable.

Fuente: Elaboración propia con base en la información técnica existente.

Tabla 20
Parámetros de rendimiento para una hectárea de vivero de propagación

Concepto	Parámetro
Bolsas establecidas al inicio del ciclo productivo	115,000
Plantas susceptibles de injerto	106,390
Plantas injertadas	106,390
Porcentaje de prendimiento de injerto	85 %
Plantas con injerto prendido	90,430
Plantas reinjertadas	15,960
Plantas con reinjerto prendido	13,560
Total de plantas con injerto y reinjerto prendido	104,000
Total de plantas obtenidas al final del proceso	70,000

Fuente: Elaboración propia con base en la Ficha Técnica No. 14, "Estructura general de costos para las fases de jardín de multiplicación, vivero de propagación y actualización del paquete tecnológico en plantación", versión 14.1/98, 1998, y en el Diagrama 7 "Indicativo de los parámetros de rendimiento relacionados con el injerto".

Considerando que los parámetros de rendimiento mantienen una relación directamente proporcional al factor tierra (siempre y cuando se apliquen los demás factores de manera proporcional a las necesidades), se establece que estos indicadores a las escalas de 6.5 has. en jardín clonal, 3 y 7 has. en vivero se comportarán de la manera siguiente:

Para el caso del jardín clonal: se establecerán 69,784 plantas en bolsa en el trasplante; después del replante (que será de 3,489), que se realiza para suplir fallas, se alcanzará una población viable de 69,610 plantas, para lo que se requerirá un total de 73,273 plantas clonales en bolsa.

De la población viable (misma que se encuentra en producción), se explotan efectivamente 58,500 a partir del periodo 2 y hasta el 9°, obteniendo, en un primer momento, 2 varetas por planta y 4 yemas por varetas, que resultarán en 117,000 varetas portayemas contenedoras de 468,000 yemas aprovechables. En una segunda etapa, el rendimiento será de 3 varetas por planta y 6 yemas por varetas, resultando en 175,500 varetas portayemas y, en términos de yemas aprovechables, 1,053,000 (ver Tabla 22).

Como referencia se presentan primeramente los parámetros para jardín a escala de una hectárea como memoria de cálculo y sustento de la información a escala de 6.5 has. (Tabla 21).

Tabla 21
Densidad de población, parámetros de producción y aprovechamiento en una hectárea de jardín clonal de multiplicación

Concepto	Periodo				
	0	1	2	3 a 8	9
<i>Densidad de población</i> (Numero de plantas)					
Trasplante	10,736	-	-	-	-
- Merma de trasplante (5%)	537	-	-	-	-
Replante	537	-	-	-	-
- Merma de replante (5%)	27	-	-	-	-
Población viable	10,709	10,709	10,709	10,709	10,709
Material vegetativo requerido	11,273	-	-	-	-
<i>Parámetros de producción y aprovechamiento</i>					
Población en producción					
- Plantas en producción	-	10,709	10,709	10,709	10,709
- Relación aproximada de fallas en la obtención de varetas	-	16 %	16 %	16 %	16 %
- Plantas efectivas en producción	-	8,996	8,996	8,996	8,996
Vareta					
- Varetas obtenidas por planta	-	-*	2	3	3
- Total de varetas obtenidas	-	-*	17,992	26,988	26,988
Yemas					
- Yemas que se aprovecharán por vareta	-	-	4	6	6
- Total de yemas aprovechables	-	-	71,968	161,928	161,928

* La Ficha Técnica de jardín señala que se produce una vareta en verde por planta en el primer año, pero no es aprovechable.

Fuente: Elaboración propia con base en la información técnica existente.

Los incrementos en el rendimiento de varetas portayemas y yemas aprovechables por vareta se deben a razones meramente fisiológicas de las plantas, lo que permitirá ampliar el área productiva y la producción en el vivero, de 3 a 7 has. Estos rendimientos cubren perfectamente la necesidad de yemas para la injertación en el vivero, incluso excediéndola en un 0.6% en el periodo 2 y en un 0.3% para los posteriores, considerando ya un margen de error en su utilización.

Tabla 22
Densidad de población, parámetros de producción y aprovechamiento en 6.5 hectáreas de jardín clonal de multiplicación

Concepto	Periodo				
	0	1	2	3 a 8	9
Densidad de población (Número de plantas)					
Trasplante	69,784	-	-	-	-
- Merma de trasplante (5%)	3,489	-	-	-	-
Replante	3,489	-	-	-	-
- Merma de replante (5%)	174	-	-	-	-
Población viable	69,610	69,610	69,610	69,610	69,610
Material vegetativo requerido	73,273	-	-	-	-
Parámetros de producción y aprovechamiento					
Población en producción					
- Plantas en producción	-	69,610	69,610	69,610	69,610
- Relación aproximada de fallas en la obtención de varetas	-	16 %	16 %	16 %	16 %
- Plantas efectivas en producción	-	58,500	58,500	58,500	58,500
Vareta					
- Varetas obtenidas por planta	-	0*	2	3	3
- Total de varetas obtenidas	-	0*	117,000	175,500	175,500
Yemas					
- Yemas que se aprovecharán por vareta	-	-	4	6	6
- Total de yemas aprovechables	-	-	468,000	1,053,000	1,053,000

* La Ficha Técnica de jardín señala que se produce una vareta en verde por planta en el primer año, pero no es aprovechable.

Fuente: Elaboración propia con base en la información técnica existente.

Para el caso del vivero: En el periodo 0 se establecerán 3 has. que permitirán iniciar con una densidad de 345,000 bolsas (septiembre), llegando al mes de diciembre a 300,000 plantas de pie franco y al final del ciclo productivo (en el mes de julio del siguiente año) a 210,000 plantas clonales. Con la ampliación a 7 has. del área dispuesta para el vivero los indicadores serán los siguientes: una densidad inicial de 805,000 bolsas, 700,000 plantas al final de diciembre y 490,000 plantas clonales como rendimiento final (ver Tabla 23).

Tabla 23
Parámetros de producción, requerimiento y aprovechamiento de material vegetativo en una, tres y siete hectáreas de vivero

Concepto	Hectáreas		
	1 ¹⁾	3	7
	Período		
	- ¹⁾	1 y 2	3 a 9
Indicadores de producción (Número de plantas)			
Densidad inicial	115,000	345,000	805,000
Al final de ciclo o proceso productivo	70,000 61%	210,000 61%	490,000 61%
Requerimiento y aprovechamiento de material vegetativo (Procedente del jardín clonal de multiplicación)			
Vareta portayemas			
- Requerimiento de vareta portayemas	25,000 *	112,500	175,000
Yemas			
- Aprovechamiento de yemas por vareta	6 *	4	6
- Requerimiento de yemas	150,000	450,000	1,050,000
Aprovechamiento de yemas			
- en la injertación	122,354	367,063	856,480
- en la reinjertación	106,395	319,185	744,765
- en la reinjertación	15,959	47,878	111,715

¹⁾ Se incluye sólo como referencia.

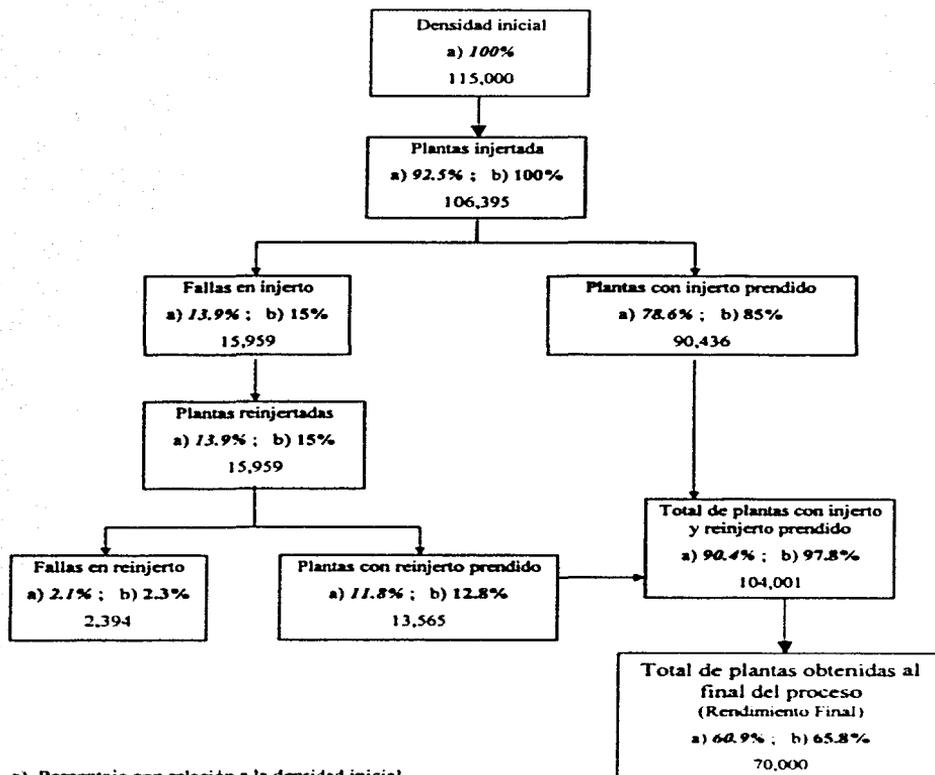
* Siempre y cuando sea proveniente de un jardín con edad de entre 4 y 10 años.

Fuente: Elaboración propia con base en la información técnica existente.

Un parámetro sobresaliente, de impacto directo en la producción final, es el porcentaje de prendimiento en la injertación ya que, además, está relacionado directamente con la necesidad de yemas para realizar la actividad, en función de los márgenes de error. Por ello, cabe aquí señalar que el prendimiento considerado en la injertación es del 85%, que corresponde a un porcentaje técnicamente aceptable y que representa el promedio actual alcanzado entre un injertador novato y uno experto (80% y 90% respectivamente) en las regiones que cuentan con un antecedente en la producción de planta clonal. Esto se ilustra claramente en el siguiente diagrama:

Diagrama 7
Indicativo de los parámetros de rendimiento relacionados con la injertación

Prendimiento considerado de injerto: 85%



a) Porcentaje con relación a la densidad inicial.
b) Porcentaje con relación a las plantas injertadas.

Nota: El cálculo fue estimado por deducción y los datos pueden ser muy aproximados, sin embargo es necesario validarlos.

Fuente: Elaboración propia con base en la información técnica existente.

Programa de producción

En el jardín clonal de multiplicación se producirán, en el 2° periodo, 117,000 varetas portayemas, conteniendo éstas 468,000 yemas aprovechables para la injertación. Posteriormente, el incremento en el rendimiento dentro del jardín permitirá una producción de 1,053,000 yemas aprovechables, contenidas en 175,500 varetas portayemas, nivel que se mantendrá hasta el último año del proyecto. La fecha para el recorte de las varetas se programará en función de las necesidades en el vivero, se realizará en los meses de enero y febrero, en que se tiene programada la injertación.

En el vivero de propagación se obtendrán, en los primeros dos periodos productivos, 210,000 plantas clonales para el mes de julio, lo que permitirá la entrega oportuna de la planta para el establecimiento de plantaciones con una mayor probabilidad de sobrevivencia al trasplante. A partir del periodo 3 y hasta el 9° se propagarán 490,000 plantas clonales. En el primer caso la planta clonal será suficiente para el establecimiento de 479 has. de plantaciones clonales anualmente, en la segunda etapa alcanzará para 1,118 has. anuales. Con la implementación del proyecto se podrá cubrir un total de 8,784 has. con plantaciones clonales de hule, que será una gran aportación hacia el camino de la autosuficiencia en la producción de hule natural y al cumplimiento de las metas programadas del PNH.

Tabla 24
Programa de producción en jardín y vivero

Concepto	Periodo				
	0	1	2*	3** a 8	9
Jardín clonal de multiplicación					
- Hectáreas en producción	-	6.5	6.5	6.5	6.5
- Producción de vareta portayemas	-	0 ***	117,000	175,500	175,500
- Producción de yemas	-	0 ***	468,000	1,053,000	1,053,000
Vivero de propagación					
- Producción de planta clonal	-	210,000	210,000	490,000	490,000
- Hectáreas en producción	-	3	3	7	7
- Requerimiento de yemas	-	450,000	450,000	1,050,000	1,050,000

*Periodo en que se incrementa el hectareaje de vivero, de 3 a 7 has

** Periodo en que se incrementa la escala de producción en vivero

*** La Ficha Técnica de jardín señala que se produce una vareta en verde por planta en el primer año (para este caso el periodo 2), pero no es aprovechable.

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Parámetros de rendimiento".

Requerimiento de mano de obra

El proceso productivo en ambas fases es muy demandante de mano de obra, el empleo de ésta representa aproximadamente el 38% de la inversión en capital de trabajo para los periodos 1 y 2, alcanzando casi la mitad de la inversión para los periodos posteriores.

Tabla 25
Participación del monto destinado a mano de obra en el capital de trabajo
(Montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo			
	1	2	3 a 8	9
Inversión total	1,842,589	2,011,297	3,267,017	3,218,726
Mano de obra	710,605	713,790	1,602,125	1,590,260
Porcentaje de participación	39	36	49	49

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 30 "Calendario de inversiones".

De preferencia la mano de obra deberá provenir de centros de población aledaños al vivero, con el fin de facilitar su transportación y asegurar su asistencia al lugar de trabajo. Las actividades podrían presentar diferentes grados de complejidad, pero en general son sencillas y pueden ser realizadas por trabajadores de ambos sexos, lo que otorga la oportunidad de emplear tanto a mujeres como a hombres, asignando a las primeras las actividades que requieren mayor delicadeza, paciencia o destreza, y a los segundos aquellas en que se necesite el empleo de una mayor fuerza física.

La demanda de trabajo es de carácter estacional, respondiendo a la necesidad de las actividades programadas, los jornaleros podrán desempeñar diferentes actividades conforme vaya avanzando el proceso productivo, no siendo necesario para ello más que una pequeña instrucción de las actividades a realizar, por lo que no se requiere un grado específico de preparación académica. La única actividad que exige capacitación es la injertación que se desarrolla en el vivero.

Capacitación para la injertación

Por su necesidad de atención, precisión y delicadeza, la injertación podrá ser realizada por mujeres, a las cuales hay que capacitar en dicha actividad que, por analogía, puede ser comparada con una cirugía vegetal. El adiestramiento para realizar la injertación es indispensable y de suma importancia para el logro de los volúmenes de producción establecidos. Su objetivo es la correcta aplicación del injerto, ya que la injertación (como labor) representa una gran erogación de recursos dentro del vivero y un punto crítico en la viabilidad de las plantas a lograr al final del ciclo.

labor) representa una gran erogación de recursos dentro del vivero y un punto crítico en la viabilidad de las plantas a lograr al final del ciclo.

La capacitación deberá ser impartida por personal que domine la técnica adecuada y se llevará a cabo en las instalaciones del proyecto de manera teórica y práctica, facilitando los materiales para ello. El objetivo final será el alcanzar niveles de prendimiento de injerto entre el 80% y 90%, este margen considerado responde a variaciones alcanzada por la destreza de cada injertador.

Materiales, insumos y servicios

El proceso productivo en ambas fases demanda, complementariamente a la mano de obra, otros insumo y servicios, los cuales han sido identificados como sigue, con la intención de facilitar su participación en la integración del capital de trabajo.

Materia prima: Para el caso del jardín no existe materia prima, debido a que el proceso se enfoca a la explotación de las plantas existentes en el mismo (consideradas un activo) para la obtención de la varetta portayemas.

En el vivero se considera como materia prima a la semilla, que es la protagonista en el proceso de transformación que se suscita en esta fase y, para cuyo buen desarrollo, es sobre la que se aplican los demás insumos y el trabajo mismo. Por su relevancia directa en la calidad clonal y alto porcentaje de participación en el costo, se considera también a la yema como materia prima, cuyo desarrollo final constituirá la planta clonal como producto final.

Otros insumos: En ambas fases intervienen los agroquímicos (herbicidas, insecticidas, fertilizantes, fungicidas y rodenticidas) y el cubrecorte (pintura), en el vivero esa clasificación se amplía con la inclusión de la bolsa de polietileno, la cinta de polietileno (necesaria para cubrir los injertos) y el sustrato, que constituirá el medio en el que se desarrollará la planta clonal.

Servicios especializados y capacitación: Se limitan al análisis de sustrato y al adiestramiento para realizar la injertación. No fue considerado el servicio de electricidad debido a que no es requerido en el proceso y bajo un supuesto de ausencia de tendido eléctrico en la zona en que se localizará el proyecto. La ausencia del requerimiento de agua potable obedece de igual manera a este último criterio, será obtenida de una fuente natural cercana al proyecto, condición a considerar al momento de la localización del predio.

CAPÍTULO III. ESTUDIO FINANCIERO

III.1. PRESUPUESTO

Activos necesarios para el establecimiento

Los activos requeridos para cada fase involucrada fueron integrados de la manera en que se presentan en los niveles y estructuras de costos, dicha integración representa uno de los valores agregados al manejo dado en las estructuras generales de costos que sirvieron como base de este trabajo. Los activos serán adquiridos en el periodo 0 para poder proceder al establecimiento del jardín y del vivero. Posteriormente, se presentará una ampliación en el área del vivero, lo que implicará una nueva inversión en activo en el periodo 2, cuya composición varía conforme a la primera por la inclusión del equipo de transporte que, consideramos, para la escala manejada se volverá realmente indispensable y su costo será mitigado notoriamente por la escala de producción.

En este apartado se describen los activos requeridos para la puesta en marcha del proyecto, sin diferenciar de los requeridos en primer término y los necesarios para la ampliación, separación que, para mayor referencia, se observa en el Anexo C "Cuadros de niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero".

AT Terreno

Es necesaria la adquisición, en un primer momento (periodo 0) de 9.75 has. de terreno. En el periodo 2 se contempla la ampliación del área en el vivero, por lo que se adquirirán otras 4.25 has. —vecinas al área ya establecida, si es posible se puede entablar un compromiso de compra-venta por estas últimas has. desde el periodo 0—. El terreno deberá cumplir con los siguientes requisitos¹²:

- Ser profundo y permeable;
- Con una pendiente de entre 5% y 12% para evitar la erosión y facilitar el drenaje natural.

Está considerado como activo fijo.

OC Obra civil

OC 201 Bodega

Se requiere de una bodega para el almacenamiento de los materiales y herramientas, con las dimensiones de 3 m. de altura, 4 m. de ancho y de profundidad. Los materiales empleados para su construcción serán ladrillos, varillas, grava, cemento y arena. En los costos se consideran tanto los materiales como la mano de obra empleada.

¹² Consejo Mexicano del Hule, A.C. Ficha Técnica No. 1 "El vivero en bolsa brotada", versión 11, 1996, 10 p.

OC 202 Tinaco

También será necesaria la instalación de un tinaco para el almacenamiento y abasto de agua para las labores de higiene cotidianas.

OC 203 Cercado perimetral

Es necesaria la delimitación del terreno a través de un cercado perimetral, para evitar la incursión de animales que perjudiquen al jardín y al vivero, se dispondrá de una cerca de 4 hilos (alambre de púas) en todo el perímetro del área. Para su instalación se requieren los siguientes materiales: alambre de púas, postes, grapas y la mano de obra necesaria.

Todos estos activos agrupados con la clave OC están considerados como fijos.

ER Equipo de riego

ER 301 Sistema de aspersión

Como requerimiento indispensable para mantener en buenas condiciones las plantas establecidas en el jardín, y lograr el buen desarrollo de las que se encuentran en el vivero, es necesario contar con las condiciones de humedad requeridas durante todo el año, por lo que resulta indispensable la instalación de un sistema de riego por aspersión, para ocasionar el menor daño a las plantas (un sistema por goteo podría perjudicarlas).

ER 302 Tanque de almacenamiento

El proyecto requiere de un tanque en el que se almacene el agua que se empleará para alimentar el sistema de riego. Permite un mejor abasto al evitar el bombeo directo de la fuente de agua (no muy cercana al vivero y generalmente a una menor altura) hasta los aspersores, ya que la potencia de bombeo disminuye entre mayor sea el tramo a recorrer. El objetivo es acumular el agua en el mismo predio del vivero, a una altura mayor que la fuente natural, facilitando de esta manera la dispersión en todo el predio sin agravio de la intensidad requerida. Con esta obra se optimiza la energía consumida y el riego es más eficiente. Las dimensiones que tendrá el tanque de agua son las siguientes: 3 m. de ancho por 4 m. de largo y 3 m. de profundidad, utilizando materiales de construcción convencionales.

Por sus características los activos con la clave ER también son considerados como fijos.

HG Herramientas generales

Para la realización adecuada de las labores o actividades a llevar a cabo en el jardín y el vivero es necesaria la utilización de las herramientas adecuadas y que se agrupan en este rubro: bomba aspersora de mochila, brocha, carretilla, cavahoyos, cubos de 19 l., cucharón,

machete, navaja (para podar e injertar), piedra de afilar, pala y tijeras para podar. A dichas herramientas se asignan las siguientes funciones:

- *Bomba aspersora de mochila.* Aplicación por aspersión de químicos disueltos en una solución, ya sean fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas o rodenticidas.
- *Brocha.* Aplicación de cubrecorte en las secciones afectadas por el recorte de patrón o de varetas, y para la señalización de clones.
- *Carretilla.* Traslado de materiales, herramientas y bolsas, dentro del predio.
- *Cavahoyos.* Facilitar la ahoyadura para el trasplante y replante del material vegetativo en el periodo de establecimiento del jardín clonal de multiplicación.
- *Cubo de 19 l.* Será de plástico y se utilizará para realizar soluciones en general de los productos químicos, para el traslado de semillas en su tránsito entre las camas germinativas y las bolsas dispuestas en el vivero (dentro de una solución líquida de agua y fungicida), y para trasladar en agua las varetas (provenientes del jardín) de las que se desprenderán las yemas para injertar.
- *Cucharón.* Existen varios métodos para facilitar el llenado de las bolsas, entre ellos el empleo de cucharones o tubos de PVC de 15 cm. de diámetro. Hemos seleccionado la primera opción, que al parecer resulta de mayor utilidad por su fácil manejo.
- *Machete.* Limpieza de maleza en general.
- *Navaja (para injertar y podar).* En ambas fases se empleará en la poda de brotación, eliminando los "chupones" del patrón que no sean de origen clonal. Para el caso exclusivo del vivero servirá además para seccionar el patrón a injertar y retirar la yema de la vareta.
- *Piedra de afilar.* Servirá para reponer el filo a las herramientas que lo necesiten (cavahoyos, machete, navaja y tijera para podar), manteniéndolas en óptimas condiciones para su uso.
- *Pala.* Se empleará para trabajos generales como realización de mezclas, limpieza general, nivelación del terreno, rehabilitación de calles y caminos, y para la realización de zanjas en el vivero.
- *Tijera para podar.* Se emplea exclusivamente en el jardín para el recorte de las varetas portayemas.

En grupo estas herramientas se consideran como activo fijo y está contemplado un desgaste paulatino de las mismas, que identificamos como depreciación, así como su reposición.

PN 301 Material vegetativo

En la *"Guía para la identificación de los componentes del proceso productivo del hule (Hevea brasiliensis) en las fases jardín, vivero y plantación, por subprograma presupuestal"* (de la que se tomaron las claves aplicadas en este trabajo para cada concepto), se cataloga al material vegetativo como insumo y no como activo, para este caso hemos optado por darle el mismo trato que a los activos, debido a que implica una inversión por una sola vez, al comienzo del proyecto, y básicamente constituye el activo principal del jardín.

El material vegetativo provendrá de viveros particulares y no de aquellos que se encuentran a cargo de los gobiernos estatales ya que la producción en estos últimos corresponde a otro tipo de intereses al entregarse a título gratuito a los pequeños propietarios de tierras para establecer plantaciones clonales.

El material vegetativo adquirido para establecer el jardín será planta clonal en bolsa de polietileno, de los clones "liberados" y recomendados por el INIFAP para el norte de Chiapas: IAN 710, PB 5/51 y PB 5/63, con dos o tres ciclos de hojas maduras, cumpliendo con los requisitos técnicos de ser planta sana, vigorosa y homogénea. Será pertinente el convenir la compra-venta con anticipación, antes de que el vivero que la provea inicie su producción, con el objeto de estar seguros del abasto de los clones mencionados en las cantidades requeridas, ya que existe una enorme escasez de planta.

PN 301 A Material vegetativo para trasplante

Activo fijo. Se adquirirán 10,736 plantas por ha. a establecer (que es la densidad técnica recomendada), lo que da una necesidad total de 69,784 plantas para el establecimiento de 6.5 has. de jardín clonal de multiplicación.

PN 301 B Material vegetativo para replante

Activo fijo. Debemos contemplar la necesidad de sustituir inmediatamente aquellas plantas raquíticas o muertas por medio de un replante, que técnicamente se considera del 5%, dando una necesidad excedente de 3,489 plantas para las 6.5 has., que serán adquiridas conjuntamente con las destinadas al trasplante, lo que deriva en un total de 73,273 plantas clonales.

PN 301 Flete de planta

De manera convencional se consideró un costo por traslado de la planta, pero este deberá ajustarse al ser identificado el vivero o viveros de los que provendrán las plantas clonales y acordar la forma y el lugar de entrega.

Consideramos que el material vegetativo constituye, junto con la tierra, el activo más importante en el jardín clonal de multiplicación. Teniendo en cuenta que su periodo de vida es de 10 años dentro del jardín hemos optado por clasificarlo como activo fijo, al igual que los costos derivados por su traslado.

Certificación clonal

Existe en la actualidad la necesidad de certificar las plantas clonales existentes en el jardín, con el propósito de asegurar la calidad clonal de las plantas que se obtendrán en el vivero, por medio del análisis electroforético.

Análisis electroforético

Convencionalmente se requiere de una muestra del 5% de la población existente en el jardín, para lo cual consideramos en este caso la necesidad de recolectar 3,481 muestras, que serán analizadas en el laboratorio a cargo del CMH, con la aplicación de la técnica adaptada y difundida por el CIRAD.

A la certificación clonal, teniendo en cuenta que se realiza sólo una vez y por ser intangible, la catalogamos como activo diferido.

Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero

Para la conformación de las estructuras de costos se tomó como base el diseño establecido en la Ficha Técnica No. 14 "*Estructura general de costos para las fases de jardín de multiplicación, vivero de propagación y actualización del paquete tecnológico en plantación*" (cuyo fin primordial es el manejo y presentación de costos a escala de una ha.) elaborada por el Consejo Mexicano del Hule, A.C.; adaptándola a los requerimientos particulares del proyecto y enriqueciéndola con las consideraciones del mismo: con la adecuación a una escala mayor (que derive en una mayor eficiencia en la optimización de recursos), con la actualización de costos a septiembre del 2000, con la identificación de los periodos en que se aplican los desembolsos y con la inclusión de claves que facilitan el manejo de la información; estas últimas desprendidas de la "*Guía para la identificación de los componentes del proceso productivo del hule (Hevea brasiliensis) en las fases jardín, vivero y plantación, por subprograma presupuestal*", elaborada de igual manera por el CMH.

Para el caso del vivero de propagación se elaboró una memoria de cálculo que comprende las cantidades empleadas por cada concepto en las estructuras referidas al establecimiento y producción de planta clonal (por su tamaño no fue incluida en este trabajo), que es resultado del procesamiento de información compilada de los documentos existentes sobre el tema, ajustado con la recopilación de observaciones en campo.

Las características propias del proyecto implican un manejo de los costos de manera integral para ambas fases respecto a los activos y montos de inversión. Para el caso de los ocasionados por el establecimiento, mantenimiento y producción se han considerado por separado para facilitar la identificación de las labores y actividades a llevar a cabo en cada fase involucrada del proceso, manteniendo de esta manera una vinculación directa entre las estructuras de costos y la descripción del proceso en cada fase.

Los costos se calcularon en función de un precio de mercado de los activos y materiales empleados, así como la remuneración pagada al jornalero en el Estado de Chiapas por las actividades realizadas en el cultivo del hule, al mes de septiembre del 2000 y a precios constantes.

Por último, para sustentar la obtención de los estados financieros e indicadores de rentabilidad, se realiza una diferenciación de los costos de producción en fijos y variables para cada fase a nivel de actividad, integrando posteriormente los resultados por labor para ambas fases del proceso productivo.

Por su volumen, la información referente a costos ha sido integrada a este trabajo como Anexo C "Cuadros de niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero".

Gastos de operación

Para el manejo de la información de costos se agruparon por separado los referentes al mantenimiento de inmobiliario y equipo, así como los gastos de administración y supervisión.

Se presenta además el cálculo de los gastos en papelería e imprevistos, que estimamos representan el 5% de los costos incurridos para llevar a cabo el mantenimiento y producción en el jardín y vivero (ver Anexo D "Cuadros de gastos de operación").

Cálculo de la depreciación, amortización, inversiones y reinversiones

En este apartado se estimaron los montos de depreciación y amortización derivados del proyecto a través de la implementación del método lineal. Además se calculan y programan las inversiones y reinversiones requeridas.

Se hizo la diferenciación entre las inversiones requeridas para la puesta en marcha en el periodo 0, así como las necesarias para la ampliación del tamaño y capacidad productiva del vivero en el periodo 2; dándoles un manejo por separado en el cálculo de la depreciación y amortización, al igual que para la estimación de inversiones y reinversiones.

Como primer paso se realizó el cálculo del "Cargo anual de depreciación y amortización", estableciendo la tasa de depreciación para los diferentes componentes del activo bajo dos criterios: según lo referido en la Ley del Impuesto Sobre la Renta vigente en el año 2000 ó en

función de la vida útil del proyecto; lo anterior considerando las características propias del proyecto y de los componentes del activo.

Posteriormente se estableció el "Valor en libros por aplicación del cargo anual de depreciación" en dos modalidades: en porcentajes y en pesos; información con la cual se identifican al mismo tiempo los periodos de reinversión (en cuadros remarcados). De esta manera se elaboró la "Tabla de inversiones y reinversiones" para cada caso (activos del periodo 0 y activos del periodo 2).

Por último, la información obtenida se integra en el "Cuadro resumen del cargo anual por depreciación y amortización de activos" y en la "Tabla resumen de inversiones y reinversiones", que sintetizan de manera integrada los resultados obtenidos (ver Anexo E "Cuadros con el cálculo de la depreciación, amortización, inversiones y reinversiones").

Capital de trabajo

En este apartado se procedió primeramente a la identificación del capital de trabajo correspondiente a jardín y vivero, clasificándolo en seis rubros según sus características:

- *Materias primas.* Integrado por la semilla y yema para la fase vivero.
- *Mano de obra.* Que representa la fuerza de trabajo medida en jornales.
- *Otros insumos.* Constituido por el resto de los insumos no considerados como materia prima ni mano de obra: agroquímicos, bolsa, cubrecorte (pintura), polietileno y sustrato.
- *Combustibles y lubricantes.* Aceite y gasolina requeridos por el equipo de transporte y el sistema de riego.
- *Servicios especializados y capacitación.* Análisis de sustrato y adiestramiento necesario para el dominio de la técnica de injertación por los trabajadores contratados para realizar esa actividad.
- *Gastos de operación.* Se presentan de manera integral para ambas fases y constan del mantenimiento de inmobiliario y equipo así como gastos de administración y supervisión.

Tabla 26
Conformación del capital de trabajo por concepto

Concepto	Fase	
	Jardín	Vivero
Materias primas	No hay	Semilla Yema
Mano de obra	Jornales	Jornales
Otros insumos	Agroquímicos Cubrecorte	Agroquímicos Bolsa Cubrecorte Polietileno Sustrato
Combustibles y lubricantes	Acete Gasolina	Acete Gasolina
Servicios especializados y capacitación	No hay	Análisis de sustrato Adiestramiento para realizar la injertación
Gastos de operación	Integrados - Mantenimiento de inmobiliario y equipo - Gastos de administración y supervisión	

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero".

Tabla 27
Integración de agroquímicos

Concepto	Fase	
	Jardín	Vivero
Agroquímicos	Herbicidas Insecticidas Fertilizantes Fungicidas Rodenticidas	Herbicidas Insecticidas Fertilizantes Fungicidas Rodenticidas

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero".

Posteriormente se elaboró el "Calendario y montos de inversión en capital de trabajo por etapa de las fases" (Tabla 28), clarificando las necesidades de inversión para este concepto en dos modalidades: por etapa de las fases y por rubro; para cada periodo dentro del ciclo de vida del proyecto.

Tabla 28
Calendario y montos de inversión en capital de trabajo, por etapa de las fases
(Montos expresados en pesos)

Capital de trabajo por etapa	Periodo			
	1	2	3 a 8	9
<i>Jardín clonal de multiplicación</i> Mantenimiento y producción	96,646	100,515	110,790	64,797
<i>Vivero de propagación</i> Mantenimiento y producción	1,568,265	1,253,265	2,891,238	2,891,238
Gastos de operación	177,678	177,871	264,989	262,690
Total	1,842,589	1,531,651	3,267,017	3,218,725

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero".

Tabla 29
Calendario y montos de inversión en capital de trabajo, por rubro
(Montos expresados en pesos)

Capital de trabajo por etapa	Periodo			
	1	2	3 a 8	9
• Materias primas	347,932	32,932	76,843	76,843
• Mano de obra	710,605	713,790	1,602,125	1,590,260
• Otros insumos	575,597	576,281	1,271,780	1,239,854
• Combustibles y lubricantes	15,537	15,537	36,040	33,839
• Servicios especializados y capacitación	15,240	15,240	15,240	15,240
• Gastos de operación	177,678	177,871	264,989	262,690
Total	1,842,589	1,531,651	3,267,017	3,218,725

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero".

Calendario de inversiones

Con la integración de las inversiones necesarias para el proyecto elaboramos el siguiente calendario:

Tabla 30
Calendario de inversiones
(Montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo				
	0	1	2	3 a 8	9
<i>Inversión fija</i>					
Terreno	46,800	-	20,400	-	-
Obra civil	49,738	-	6,394	-	-
Equipo de riego	561,200	-	177,100	-	-
Equipo de transporte	-	-	203,205	-	-
Herramientas generales	54,677	-	34,873	-	-
Material vegetativo	997,007	-	-	-	-
Imprevistos	105,609	-	19,349	-	-
Subtotal	1,815,031	0	461,321	0	0
<i>Inversión diferida</i>					
Certificación clonal	712,561	-	-	-	-
Costos de establecimiento del jardín	144,815	-	12,635	-	-
Costos de establecimiento del vivero	9,695	-	-	-	-
Gastos de administración	7,726	-	632	-	-
Subtotal	874,797	0	13,267	0	0
<i>Capital de trabajo</i>					
Materia prima	-	347,932	32,932	76,843	76,843
Mano de obra	-	710,605	713,790	1,602,125	1,590,260
Otros insumos	-	575,597	576,281	1,271,780	1,239,854
Combustibles y lubricantes	-	15,537	15,537	36,040	33,839
Servicios especializados y capacitación	-	15,240	15,240	15,240	15,240
Gastos de operación	-	170,992	171,185	256,766	254,466
Subtotal	0	1,835,903	1,524,965	3,258,794	3,210,502
Total de inversiones	2,689,828	1,835,903	1,999,553	3,258,794	3,210,502

Nota: Las inversiones incluyen el IVA.

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero".

III.2. ESCENARIO A. RESULTADO DE LA INVERSIÓN PARA EL PROYECTO

Este escenario se desarrolla bajo el enfoque del inversionista privado, que cuente con los recursos suficientes para llevar a cabo las inversiones requeridas en activos y capital de trabajo sin necesidad de recurrir a créditos u otro tipo de apoyos económicos.

Determinación de los costos

Costos de operación

Los costos de operación fueron integrados con todos aquellos conceptos que, agrupados, constituyen la totalidad de los costos y gastos necesarios para la producción de la planta clonal, clasificándolos en fijos y variables.

Para esta clasificación el criterio seguido fue el siguiente:

Costos fijos de operación: Agrupa todos aquellos que no varían en función del volumen producido. Es importante mencionar que las cantidades no son constantes en todos los periodos ya que se ven afectadas por un incremento en el tamaño del vivero y por particularidades técnicas del proceso productivo no relacionadas con los niveles de producción. Se constituyen por los costos fijos de producción, mantenimiento de inmobiliario y equipo, sueldo de los responsables, así como por la depreciación y amortización. Estos constituyen, a lo largo de la vida productiva del proyecto, entre el 16% y el 32% de los costos totales de operación, contribuyendo con el 20% en la etapa de estabilización (periodos 3 a 8).

Costos variables de operación: Comprende todos aquellos que se modifican en función de los niveles de producción, no siendo necesario que lo hagan de manera directamente proporcional. Engloba los costos variables de producción, papelería e imprevistos. Su porcentaje de participación en los costos totales es entre 68% y 84%, ubicándose en 80% en la etapa de estabilización. Estos costos tienen un gran componente de mano de obra, que participa con un 55% aproximadamente.

El total de los costos de producción se reduce de manera importante a partir del periodo dos, cuando la vareta portayemas es obtenida del propio jardín contemplado en el proyecto y se elimina la necesidad de comprarla, con ello los costos asumidos con su incorporación al proceso se minimizan ya que su precio de mercado es desplazado por un precio de costo. Esta ventaja se acrecienta a partir del periodo 3 (en que se estabiliza la producción), gracias a los beneficios que se derivan en una economía de escala.

Tabla 31
Proyección de ingresos y costos de operación para el escenario A
(Montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo				
	1	2	3 a 8	9	10
Volumen de producción					
Producción (plantas)	210,000	210,000	490,000	490,000	-
Ingresos por ventas					
Venta de planta (\$11.50 / planta)	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	-
Venta de activos	-	-	-	-	169,499
Total	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	169,499
Costos de operación					
Fijos:					
Costos fijos de producción	157,766	152,306	209,494	169,192	-
Mantenimiento de inm. y equipo	1,496	1,496	4,664	4,664	-
Sueldo de los responsables	102,000	102,000	102,000	102,000	-
Depreciación y amortización	329,747	329,747	408,535	282,927	-
Subtotal	591,009	585,549	724,693	558,783	-
Variables:					
Costos variables de producción	1,507,145	1,201,474	2,792,534	2,786,844	-
Papelera e imprevistos	67,496	67,689	150,101	147,802	-
Subtotal	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,934,646	-
Total	2,165,650	1,854,712	3,667,328	3,493,429	-

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero", y del Anexo F "Estados financieros del escenario A".

Costos unitarios

Para este primer caso, basados en los costos de operación, se obtuvo un costo unitario promedio de \$7.91 por planta (considerando todos los periodos que involucra el proyecto), partiendo de un máximo de \$10.31 en el periodo 1 y llegando a un costo unitario mínimo de \$7.13 para el periodo 9.

Tabla 32
Estimación de costos unitarios para el escenario A
 (Montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo			
	1	2	3 a 8	9
Costos de operación				
Total	2,165,650	1,854,712	3,667,328	3,493,429
- Fijo	591,009	585,549	724,693	558,783
- Variable	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,934,646
Unitario	10.31	8.83	7.48	7.13
- Fijo u.	2.81	2.79	1.48	1.14
- Variable u.	7.50	6.04	6.01	5.99
Costos unitario promedio	7.91			

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero"; y del Anexo F "Estados financieros del escenario A".

Estados financieros

Presupuesto de ingresos

Con base en el costo unitario se estableció un precio único de venta de \$11.50 por planta, que se encuentra dentro del rango de precios que han aparecido en el mercado y nos permite operar un margen de utilidad promedio de \$3.59 (45%), se generarían ingresos por ventas de \$2,415,000 para los primeros dos periodos de operación, incrementándose a partir del periodo 3 a \$5,635,000, ingresos que se mantendrán hasta el último periodo de operación. Estos ingresos por ventas se reciben al final del proceso que dura 12 meses debido a que la producción se lleva a cabo por lotes; no existen ingresos intermedios durante el proceso.

Para el periodo 10, en que el proyecto ha cumplido con su ciclo de vida, se contempla la venta de activos, tomando como referencia su valor en libros, que acumularían un ingreso total de \$169,499 en dicho periodo.

Tabla 33
Presupuesto de ingresos por ventas para el escenario A

Periodo	Venta de plantas clonales		
	U. de medida (plantas clonales)	Precio de venta (en pesos)	Ingresos (\$) (en pesos)
1	210,000	11.50	2,415,000.00
2	210,000	11.50	2,415,000.00
3	490,000	11.50	5,635,000.00
4	490,000	11.50	5,635,000.00
5	490,000	11.50	5,635,000.00
6	490,000	11.50	5,635,000.00
7	490,000	11.50	5,635,000.00
8	490,000	11.50	5,635,000.00
9	490,000	11.50	5,635,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Anexo F "Estados financieros del escenario A".

Estado de resultados

Se proyecta la operación de la empresa a nueve años, que es el periodo de vida útil del jardín clonal de multiplicación; con esta referencia el vivero también se limita al mismo periodo. Los montos son manejados a precios constantes ya que el método del valor presente (empleado posteriormente) lo permite.

El jardín y el vivero trabajarán al 100% de su capacidad, meta plenamente alcanzable por la naturaleza de la actividad agroforestal, se proyecta una escala de producción de 210,000 plantas para los dos primeros periodos, que se verá incrementada a partir del periodo 3 a 490,000 plantas clonales, otorgando ingresos por \$2,415,000 y \$5,635,000 respectivamente.

En este caso, la Ley del Impuesto Sobre la Renta resa lo siguiente: "las personas morales que se dediquen exclusivamente a las actividades agrícolas, silvícolas o pesqueras no pagarán el impuesto sobre la renta por los ingresos provenientes de las mismas, siempre que no excedan en el ejercicio de veinte veces el salario mínimo general correspondiente al área geográfica del contribuyente elevado al año, por cada uno de los socios o asociados ...¹¹, por lo que la tasa aplicada es de 0%, con un reparto de utilidades del 10% (ver Anexo F "Estados financieros del escenario A").

¹¹ Secretaría de Hacienda y Crédito Público. "Ley del Impuesto Sobre la Renta", Título II "De las Personas Morales" / Disposiciones Generales / Exención a las actividades agrícolas, ganaderas, y otras, párrafo 10.- B - DOF 1/1/2001.

Flujo de caja

Para establecer posteriormente el flujo neto de efectivo de manera fidedigna y continuar con la obtención de indicadores de rentabilidad, se procedió a la elaboración del llamado Flujo de caja, el cual contempla algunas consideraciones importantes que escapan al ámbito del Estado de resultados, entre las que destaca el tiempo en que se dispone de los recursos para realizar y retroalimentar el proceso, que deriva en la necesidad de inyectar recursos con antelación —ya que los ingresos por ventas se obtienen al final del ciclo productivo— y en la prevención de saldos que cubran, en lo posible, los requerimientos de capital en los periodos posteriores.

En consecuencia se observa que los ingresos por la “Venta de planta clonal al final del periodo” se ubican fuera del apartado denominado “Ingresos” y posterior a los egresos, consecuencia del retraso en su disponibilidad hasta después de haber sido culminado el ciclo productivo, con la intención de no distorsionar los resultados y la necesidad de aportación de los socios.

Por otro lado, se omitieron la depreciación y la amortización, costos fijos considerados como virtuales (erogaciones que se registran para efecto contable pero que no se realizan necesariamente), ya que en su lugar se contemplan las inversiones y reinversiones como erogación real destinada a activos.

Es pertinente mencionar que, en lo general, la utilidad neta expresada en los estados de resultados se emplea para determinar los flujos de efectivo; sin embargo, para este caso se considera que el dato adolece de algunas deficiencias ya mencionadas, por lo que, para el cálculo del Flujo neto de efectivo desde el punto de vista de los inversionistas, se emplean los rubros “Aportaciones de los socios” y “Dividendos” de nuestro Flujo de caja, determinando con ello la inversión requerida y ganancia generada para los emprendedores del proyecto, información que respaldaría de manera eficiente la toma de decisiones para la puesta en marcha (ver Anexo F).

Flujo neto de efectivo

Los flujos de efectivo considerados fueron extraídos del Flujo de caja, que refleja de manera clara las aportaciones e ingresos de los socios, las primeras destinadas a inversión y los ingresos fueron distribuidos entre los mismos a través de dividendos (ver Anexo F).

Punto de equilibrio operativo

Por la naturaleza del proyecto el punto de equilibrio no es el mismo para todos los periodos productivos, por lo que se han identificado los puntos de equilibrio para cada periodo en tres modalidades: necesidad de ingresos a percibir, porcentaje del volumen vendido y necesidad de volumen a vender:

Tabla 34
Punto de equilibrio para el escenario A

Periodo	Necesidad de ingresos a percibir (en pesos)	Porcentaje del volumen vendido	Necesidad de volumen a vender (número de plantas)
1	1,698,425	70.33	147,752
2	1,234,120	51.10	107,243
3 al 8	1,516,750	26.92	132,728
9	1,166,048	20.70	102,341

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología existente.

Las unidades monetarias (ingresos percibidos por ventas) indican la cantidad de recursos económicos que debemos percibir para alcanzar el punto de equilibrio, el porcentaje podrá ser aplicado al número total de plantas programadas para la venta o a los ingresos totales recibidos por ella, y por último, el volumen establece el mínimo de plantas que deben ser destinadas a la venta.

La metodología que utilizamos para la determinación del punto de equilibrio es la actualmente difundida, con base en los costos de operación, tanto fijos como variables, y resulta de aplicar las siguientes formulas:

$$Pe = \frac{\text{Ingresos a percibir}}{1 - \frac{CV}{VT}}$$

$$Pe = \frac{\text{Porcentaje del volumen vendido} \cdot CF}{VT - CV}$$

$$Pe = \frac{\text{Volumen a vender} \cdot CF}{P - CVu}$$

Evaluación financiera

Indicadores

Para la obtención de todos los indicadores de rentabilidad se empleó la técnica del valor presente. Los indicadores calculados son la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN), la relación beneficio-costo (B/C) y el periodo de recuperación a valor presente (PR), que de manera conjunta sentarán las bases para evaluar la rentabilidad del proyecto (ver Anexo G "Indicadores de evaluación financiera del escenario A").

Tasa interna de retorno (TIR). Se obtuvo una TIR del 25.06%, que comparada con un 13.95% (tasa de interés a 28 días de los Cetes al 13 de marzo del 2000), resulta atractiva para la inversión.

Valor presente neto (VPN). Para determinar el VPN arrojado por el proyecto establecimos, en primer lugar, la tasa de rendimiento deseable en 21.51%. El parámetro considerado fue el promedio de la tasa de interés a 28 días otorgada por los Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes), tomando en cuenta un periodo "estable" a partir de la primera semana de enero de 1997 hasta la segunda semana de marzo del 2000. La obtención del Flujo neto de efectivo con este factor de actualización derivó un VPN positivo de \$599.184.

Relación beneficio-costos (B/C). La relación beneficio-costos es de 1.17, lo que significa que por cada peso invertido se obtiene un excedente de 17 centavos, que representará la utilidad del inversionista a valor presente.

Plazo de recuperación a valor presente (PR). El plazo de recuperación para este escenario es de 9 años, periodo aparentemente largo, alterado por la necesidad de inversión en el periodo 2 (para la ampliación del vivero) y por la inyección de recursos en el periodo 3, requeridos para el incremento en la producción, factores que desfasan el PR y que deben considerarse, junto con el beneficio social en que desembocaría, para evaluar correctamente al proyecto.

Conclusiones de la evaluación financiera

Con base en el resultado de los indicadores de evaluación financiera se desprende que el proyecto, bajo las condiciones contempladas en este escenario, resulta viable económicamente.

Tabla 35
Indicadores de evaluación financiera del escenario A

TIR	VPN	B/C	PR
25.06%	\$599,184	1.17	9 años

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Indicadores".

Tabla 36
Información económica del escenario A
 (Montos expresados en pesos)

Costo unitario promedio	Precio de venta	Utilidad por unidad	Ingresos por ventas
7.91	11.50	3.59 (45%) ¹⁾	2,415,000 periodos 1 y 2
			5,635,000 periodos 3 al 9

¹⁾ Porcentaje en relación al costo unitario promedio.

Fuente: Elaboración propia con información de los incisos "Costos unitarios" y "Presupuesto de ingresos".

III.3. ESCENARIO B. INVERSIÓN FINANCIADA CON APORTACIONES DE LOS SOCIOS Y OBTENCIÓN DE CRÉDITOS

Para este caso se plantea una situación en que el promotor del proyecto requiere de financiamiento externo para completar su propia inversión que resultaría insuficiente para la puesta en marcha, por lo que solicitará dos créditos: uno refaccionario en el periodo 0 y uno de avío en el periodo 1.

Programa de financiamiento

Para la proyección de este escenario se parte de los mismos requerimientos de financiamiento establecidos en el escenario A, debido a que la base presupuestal de costos es la misma, obtenida en los niveles y estructuras de costos.

Características de los créditos

Crédito refaccionario: Se destinará a la obtención de bienes de capital, que constituyen la totalidad de activos a adquirir en el periodo 0 y representan un total de \$2,689,828. La determinación del crédito la realizamos considerando la siguiente relación: una parte de crédito por dos parte de aportación de los socios, lo que significa una solicitud por \$896,609, como se observa en la Tabla 37.

La solicitud se hará ante el Banrural, quien otorgará el crédito al iniciar el periodo 0 del proyecto (marzo), con un periodo de gracia de 39 meses para el pago de intereses y un interés compuesto del 19.805%¹⁴ sobre saldos insolutos. Su amortización iniciará en agosto del periodo 4 de manera mensual, ya que el proyecto arrojará, al final del 3er periodo, un flujo de efectivo suficiente que estará disponible para pagar oportunamente los intereses generados a partir del 4º periodo e iniciar la amortización de los intereses acumulados durante el periodo de gracia, esta amortización concluirá un mes después de que termine el

¹⁴ Con base en información obtenida de la Coordinación de Área de Política y Normatividad de Operaciones Activas, Banrural, con fecha 6 de marzo del 2000.

último periodo productivo, momento en que se liquidará de igual manera el saldo del principal, empleando los últimos ingresos generados por ventas (ver Anexo H "Resultado de la consideración de crédito en el escenario B").

Crédito de avío: Se destinará a financiar el capital de trabajo y representa, de igual manera que el crédito refaccionario, la tercera parte del monto necesario para dicho rubro en el periodo 1, que se reinvertirá, junto con las utilidades, para cubrir las necesidades en los periodos posteriores.

De la misma manera que el crédito refaccionario, el de avío se negociará con el Banrural, quien lo ministrará en el periodo 1 de manera mensual en función de los requerimientos dentro del proceso productivo, a un interés compuesto del 25.805% sobre saldos insolutos con un periodo de gracia de 36 meses (3 años) para el pago de intereses y de 9 años para la amortización de principal. A partir del periodo cuatro se iniciará el pago mensual oportuno de los intereses generados y la amortización de los acumulados durante el periodo de gracia. La liquidación se llevará a cabo el mes inmediato posterior al último periodo de producción, en que se saldará la deuda total de ambos créditos (ver Anexo H).

Tabla 37
Determinación de la solicitud de créditos

Concepto	Periodo	
	0	1
<i>Crédito refaccionario</i>		
Inversión de activo fijo	1,815,031	
Inversión de activo diferido	874,797	
Solicitud de crédito ¹⁾	896,609	
<i>Crédito de avío</i>		
Costos de operación ²⁾		1,835,903
Solicitud de crédito ¹⁾		611,965

¹⁾ Tercera parte de la inversión requerida.

²⁾ No incluyen depreciación ni amortización.

Fuente: Flujo de caja, en Anexo J.

Determinación de los costos

Costos de operación

Para la determinación de los costos se siguió la línea trazada para el escenario anterior, clasificándolos de nuevo en fijos y variables.

Costos fijos de operación: La única diferencia que presentan es la inclusión de los gastos financieros generados por la incorporación de los créditos, que modifican los saldos a partir del periodo 4 y ocasionan que los costos fijos dejen de ser constantes en el periodo de estabilización, siendo necesaria la determinación de los costos para cada uno de los periodos involucrados. Ahora, su aportación a los costos totales varía entre 20% y 68%.

Costos variables de operación: Los montos variables no se ven afectados en este escenario y siguen siendo los mismos establecidos anteriormente, así como su composición, pero su aportación a los costos totales se ubica ahora en un rango de 32% y 80%.

Para ambas clasificaciones se observa un incremento sustancial a partir del periodo 3, en que los niveles de producción aumentan en un 133% y, en consecuencia, los costos totales de operación lo hacen en un 24% con respecto al periodo anterior (ver Anexo I "Cuadros con la determinación de costos para el escenario B").

Costos unitarios

Al variar los costos en cada periodo, tanto fijos como variables y obviamente los totales, los costos unitarios se vuelven también irregulares, oscilando entre \$7.48 (alcanzado en el periodo 3) y \$11.53 por planta (en el periodo 9). El costo unitario promedio obtenido es de \$9.25 por planta clonal (ver Anexo I).

Estados financieros

Presupuesto de ingresos

Nuevamente se estableció un precio único de \$11.50 pesos por planta para toda la vida útil del proyecto. Por lo que se espera generar con este precio ingresos por \$2,415,000 en los primeros dos periodos de operación por la venta de 210,000 plantas clonales, trabajando el vivero a su máxima capacidad. A partir del periodo 3 los ingresos aumentan a \$5,635,000 por la venta de 490,000 plantas, flujo que se mantendrá hasta el periodo 9 y último de producción.

Los activos que posea la empresa y dejen de ser útiles a la misma por la conclusión de sus labores productivas serán vendidos en el periodo 10, estimando un ingreso por su venta de \$169,499.

Tabla 38
Presupuesto de ingresos por ventas para el escenario B

Periodo	Venta de plantas clonales		
	U. de medida (plantas clonales)	Precio de venta (en pesos)	Ingresos (\$) (en pesos)
1	210,000	11.50	2,415,000.00
2	210,000	11.50	2,415,000.00
3	490,000	11.50	5,635,000.00
4	490,000	11.50	5,635,000.00
5	490,000	11.50	5,635,000.00
6	490,000	11.50	5,635,000.00
7	490,000	11.50	5,635,000.00
8	490,000	11.50	5,635,000.00
9	490,000	11.50	5,635,000.00

Fuente: Elaboración propia con la información del Anexo J "Estados financieros del escenario B".

Estado de resultados

Se siguen los mismos criterios puntualizados en el escenario A. Resulta necesario realizar la presentación por cada periodo debido a que no existe ya una homogeneidad en las cantidades dentro del periodo de estabilización por las razones descritas con anterioridad en cuestión de costos. Las características técnicas establecidas, que permiten un incremento en los niveles de producción no se afectan, por lo que el horizonte del proyecto se mantiene dentro de lo programado, con un incremento en la producción a partir del periodo 3 (ver Anexo J "Estados financieros del escenario B").

Flujo de caja

Se mantienen las consideraciones expresadas en el escenario anterior en cuanto a la elaboración de este estado financiero para la determinación de los indicadores de rentabilidad y el sustento de la toma de decisiones por parte de los potenciales inversionistas del proyecto.

De este estado financiero se desprenderá el Flujo neto de efectivo desde el punto de vista de los emprendedores del proyecto, considerando sus aportaciones de capital requeridas en los tiempos indicados y la retribución a través de dividendos.

Para este escenario es importante destacar que las "Aportaciones de los socios" se ven complementadas con el rubro denominado "Crédito", de tipo refaccionario y de avío. De igual

manera, dentro de los "Costos de operación" se incluyen los gastos financieros derivados del crédito aplicado para este escenario (ver Anexo J).

Flujo neto de efectivo

Los flujos de efectivo se establecen, desde el punto de vista de este proyecto, basados en el Flujo de caja, considerando los créditos otorgados y los dividendos recibidos, además del ingreso por venta de activos. Servirán para aplicarles la técnica del valor presente y obtener los indicadores de rentabilidad (ver Anexo J).

Punto de equilibrio operativo

En este escenario el punto de equilibrio debe ser determinado nuevamente para cada uno de los periodos de operación y utilizando las mismas formulas que se indicaron en el escenario A, resultando lo siguiente:

Tabla 39
Punto de equilibrio para el escenario A

Periodo	Necesidad de ingresos a percibir (en pesos)	Porcentaje del volumen vendido	Necesidad de volumen a vender (número de plantas)
1	1,698,425	70.33	147,752
2	1,234,120	51.10	107,315
3	1,516,750	26.92	131,891
4	3,314,337	58.82	288,203
5	3,206,014	56.89	278,784
6	3,097,691	54.97	269,365
7	2,989,368	53.05	259,945
8	2,881,045	51.13	250,526
9	2,418,302	42.92	210,287

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología existente.

Evaluación financiera

Indicadores

Para la obtención de todos los indicadores de rentabilidad se empleó la técnica del valor presente. Los indicadores calculados nuevamente son la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN), la relación beneficio-costos (B/C) y el periodo de recuperación a valor

presente (PR), que de manera conjunta sentarán las bases para evaluar la rentabilidad del proyecto (ver Anexo K "Indicadores de evaluación financiera del escenario B").

Tasa interna de retorno (TIR). La tasa interna de retorno para este escenario resulta del 27.75%; de nueva cuenta se le compara con el rendimiento de los instrumentos líderes en el mercado de dinero, los Cetes a 28 días, que es de 13.95% al 13 de marzo del 2000 con ello se identifica que la TIR resulta competitiva para un inversionista que opte por acudir a solicitar un crédito para llevar a cabo el proyecto.

Valor presente neto (VPN). El valor presente neto se obtuvo teniendo como factor de actualización del flujo neto de efectivo una tasa deseada, establecida en 21.51% (rendimiento promedio de los Cetes a 28 días entre enero de 1997 y marzo del 2000). Con esta base se obtiene un VPN positivo de \$726,209.

Relación beneficio-coste (B/C). El resultado de este indicador es de 1.32, resultado positivo que demuestra que por cada peso invertido se recuperan \$1.32, es decir, se tendría una plusvalía de 32 centavos.

Plazo de recuperación a valor presente (PR). Con la serie de flujos actualizados se observa que éstos siempre se desplazan dentro del rango negativo de la recta numérica hasta el año 8, en que aparece un flujo positivo, es decir, la recuperación del capital se daría hasta el periodo 8, sin embargo, de igual manera que en el escenario A, habría que considerar otro tipo de factores que pudieran compensar esta lentitud en función del beneficio social en que desembocaría.

Conclusiones de la evaluación financiera

Por todos los indicadores aquí observados se concluye que la incorporación del crédito, bajo las condiciones establecidas, no ocasiona que el proyecto deje de ser rentable manteniendo el mismo precio.

Tabla 40
Indicadores de evaluación financiera del escenario B

TIR	VPN	B/C	PR
27.75%	\$726,209	1.32	8 años

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Indicadores".

Tabla 41
Información económica del escenario B
 (Montos expresados en pesos)

Costo unitario promedio	Precio de venta	Utilidad por unidad	Ingresos por ventas
9.25	11.50	2.25 (24%) ¹¹	2,415,000 periodos 1 y 2 5,635,000 periodos 3 al 9

¹¹ Porcentaje en relación al costo unitario promedio.

Fuente: Elaboración propia con información de los incisos "Costos unitarios" y "Presupuesto de ingresos".

III.4. ESCENARIO C. INCLUSIÓN DE APOYOS EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL DEL HULE

En este esquema se propone, para llevar a cabo el proyecto, la coparticipación de productores organizados y de los gobiernos Federal y del Estado de Chiapas (sin acceder a créditos externos), donde los primeros son encargados de la maquila de la planta clonal, recibiendo apoyos y subsidios de los segundos con el compromiso de venta a un precio preferencial.

Condiciones de participación en la inversión

Los productores organizados, como parte oferente, serán los ejecutores operativos del proyecto al producir la planta clonal que será adquirida (con recursos federales y estatales) por el gobierno estatal, que conforma la parte demandante, para destinarla a cumplir con sus objetivos de establecimiento de plantaciones clonales.

El Gobierno del Estado de Chiapas trasladará, total o parcialmente, su participación como productor de planta clonal a los productores que emprendan este proyecto, otorgándoles la maquila de la misma a cambio de recibir un precio preferencial, indicado en el punto correspondiente de este apartado.

En lo que respecta al Gobierno Federal, su compromiso consistirá en aportar la parte correspondiente de los recursos destinados al PNH, participación establecida en la normativa vigente¹⁵, estos recursos, aunados a los aportados por el Gobierno del Estado se emplearán, como ya se expresó, para la compra de la planta clonal.

Además se pretende que se otorgue a este proyecto, de manera gratuita, la planta clonal necesaria para el establecimiento del jardín clonal de multiplicación, así como el recurso suficiente para realizar la certificación clonal a través de la técnica de la electroforesis. En lo

¹⁵ Reglas de Operación de la Alianza para el Campo 2000, así como anexos técnicos firmados entre la SAGARPA y los gobiernos de los estados

concerniente al pago que realizará el gobierno estatal por la compra de la planta clonal éste se realizará en tres ministraciones, una al inicio del ciclo productivo, la segunda al mes anterior a la injertación (que ha sido identificado como momento crítico) y la tercera al momento de ser entregada la planta clonal.

Determinación de los costos

Costos de operación

Nuevamente se agruparon todos aquellos aspectos que implican un desembolso necesario para la propagación de la planta clonal, pero con una variante. Fue necesario extraer de los niveles y estructuras de costos los concernientes a material vegetativo y certificación clonal, con el fin de adaptarla por la inclusión de los apoyos y subsidios comprometidos, lo que hace imprescindible también recalcular la depreciación y amortización que se incluyen en los costos (ver Anexo L. "Adecuación para el escenario C de los niveles y estructuras de costos").

Costos fijos de operación: Sin modificar su estructura con base en el primer escenario, su peso dentro del total de costos de operación se ve afectado notablemente por la disminución sufrida en la depreciación y amortización. Con esta modificación la participación promedio de los costos fijos es ahora del 17%.

Costos variables de operación: Estos costos mantienen el nivel establecido en los escenarios anteriores ya que no se altera su estructura, pero ahora pasan a representar el 83% del costo total.

Tabla 42
Proyección de ingresos y costos de operación para el escenario C
(Montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo				
	1	2	3 a 8	9	10
Volumen de producción					
Producción (plantas)	210,000	210,000	490,000	490,000	-
Ingresos por ventas					
Venta de planta (\$11.50 / planta)	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	-
Venta de activos	-	-	-	-	169,499
Total	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	169,499
Costos de operación					
Fijos:					
Costos fijos de producción	157,766	152,306	209,494	169,192	-
Mantenimiento de inm. y equipo	1,496	1,496	4,664	4,664	-
Sueldo de los responsables	102,000	102,000	102,000	102,000	-
Depreciación y amortización	156,313	156,313	235,101	109,493	-
Subtotal	417,575	412,115	551,259	385,349	-
Variables:					
Costos variables de producción	1,507,145	1,201,474	2,792,534	2,786,844	-
Papelaría e imprevistos	67,496	67,689	150,101	147,802	-
Subtotal	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,934,646	-
Total	1,992,216	1,681,278	3,493,894	3,319,995	-

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Anexo L "Adecuación para el escenario C de los niveles y estructuras de costos"; y del Anexo M "Estados financieros del escenario C".

Costos unitarios

El resultado del cálculo para obtener los costos unitarios varía entre \$6.78 y \$9.49, ubicando su promedio para los nueve periodos productivos en \$7.45, que expresa una disminución de 6% en cuanto al costo unitario obtenido en el escenario A, y del 19% comparado con el escenario B. En el escenario actual se ha obtenido el menor costo unitario.

Tabla 43
Estimación de costos unitarios para el escenario C
 (Montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo			
	1	2	3 a 8	9
Costos de operación				
Total	1,992,216	1,681,278	3,493,894	3,319,995
- Fijo	417,575	412,115	551,259	385,349
- Variable	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,934,646
Unitario	9.49	8.01	7.13	6.78
- Fijo u.	1.99	1.96	1.13	0.79
- Variable u.	7.50	6.04	6.01	5.99
Costos unitario promedio	7.45			

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Anexo L "Adecuaciones de los niveles y estructuras de costos para el escenario C"; y del Anexo M "Estados financieros del escenario C".

Estados financieros

Con la intención de mantener los niveles de comparación entre los tres escenarios, se manejan de nueva cuenta los parámetros establecidos en los escenarios anteriores, basados en un precio de venta de \$11.50, que deriva en los resultados de los siguientes incisos.

Presupuesto de ingresos

Se tienen dos niveles de ingresos por ventas, en los periodos 1 y 2 éstos serán de \$2,415,000 por cada uno; de los periodos 3 al 9 los ingresos anuales por concepto de ventas serán de \$5,635,000/periodo, incremento derivado del ajuste en el nivel de producción, que se traslada de 210,000 a 490,000 plantas clonales en el periodo 3.

Tabla 44
Presupuesto de ingresos por ventas para el escenario C

Periodo	Venta de plantas clonales		
	U. de medida	Precio de venta	Ingresos (\$)
	(plantas clonales)	(en pesos)	(en pesos)
1	210,000	11.50	2,415,000.00
2	210,000	11.50	2,415,000.00
3	490,000	11.50	5,635,000.00
4	490,000	11.50	5,635,000.00
5	490,000	11.50	5,635,000.00
6	490,000	11.50	5,635,000.00
7	490,000	11.50	5,635,000.00
8	490,000	11.50	5,635,000.00
9	490,000	11.50	5,635,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Anexo L "Adecuaciones de los niveles y estructuras de costos para el escenario C"; y del Anexo M "Estados financieros del escenario C".

Estado de resultados

Mantiene las mismas características del escenario A: no aplica el ISR y el PTU es del 10%, para el periodo 10 sólo el único movimiento que existe es la venta de activos (ver Anexo M "Estados financieros del escenario C").

Flujo de caja

En este caso, el Flujo de caja (ver Anexo M) parte de los supuestos manejados en los escenarios anteriores, con las siguientes salvedades:

- No se incluyen gastos financieros debido a que no se considera la utilización de un crédito;
- La entrega de planta clonal se realiza de igual manera al final del proceso productivo, pero en este escenario se comprometen tres ministraciones (provenientes de los gobiernos Federal y Estatal) durante y para la realización del mismo, dinero con lo que se cubrirán las erogaciones para realizar la producción. Por lo tanto, el rubro "Venta de planta clonal" pasa a formar parte del apartado "Ingresos" —cuestión que no sucedió en los escenarios anteriores debido al desfaseamiento entre el requerimiento y la disponibilidad de recursos;

- Con ello, la aportación de los socios se limitará a complementar los recursos requeridos para los periodos 0, por lo que el saldo al final del periodo es igual a cero, existiendo un excedente entre ingresos y egresos a partir del periodo 1 y hasta el 10.

Flujo neto de efectivo

De igual manera que en los escenarios anteriores, los flujos de efectivo se obtuvieron con información extraída del Flujo de caja, considerando para establecer los flujos negativos aquellos montos desembolsados por los socios y, para calcular los positivos todos aquellos montos que tienen que ver con la entrega de dividendos derivados de excedentes por venta de planta clonal o de activos (periodo 10); como resultado se obtuvo un flujo negativo para el primer periodo (0), volviéndose positivo para todos los periodos siguientes (ver Anexo M).

Punto de equilibrio operativo

En este escenario también resulta necesario establecer el punto de equilibrio según las variaciones en los números de que se deriva, como son los costos fijos y variables, las ventas totales o el precio de venta; por lo tanto se calculó un punto de equilibrio para el periodo 1, otro para el periodo 2, de igual manera para cada uno de los periodos del 3 al 8 y un último para el periodo 9, obteniendo los siguientes resultados con base en las fórmulas anteriormente establecidas:

Tabla 45
Punto de equilibrio para el escenario C

Periodo	Necesidad de ingresos a percibir (en pesos)	Porcentaje del volumen vendido	Necesidad de volumen a vender (número de plantas)
1	1,200,015	49.70	104,394
2	868,586	35.97	75,479
3 al 8	1,153,761	20.48	100,412
9	804,132	14.27	69,936

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología existente.

Evaluación financiera

Indicadores

Para la obtención de todos los indicadores de rentabilidad se empleó la técnica del valor presente. De igual manera los indicadores calculados son la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN), la relación beneficio-costos (B/C) y el periodo de recuperación a

valor presente (PR), que de manera conjunta sentarán las bases para evaluar la rentabilidad del proyecto (ver Anexo N "Indicadores de evaluación financiera del escenario C").

Tasa interna de retorno (TIR). Tomando como punto de comparación la tasa de interés a 28 días, otorgada por los Cetes al 13 de marzo del 2000, que fue del 13.95%; la TIR de 87.14% alcanzada en este escenario resulta también atractiva para la inversión, siendo notoriamente superior a la de los escenarios anteriores.

Valor presente neto (VPN). Anteriormente ya fue establecida la tasa de rendimiento deseable en 21.51% en el escenario A (donde también se detalla el mecanismo para su determinación); utilizándola como factor de actualización se obtiene un valor presente neto de \$3,585,652.

Relación beneficio-costo (B/C). Esta relación es de 7.86, que indica una recuperación del total de lo invertido mas un excedente del 686%, superior al del los escenarios anteriores.

Plazo de recuperación a valor presente (PR). Después de 2 años de iniciada la operación (periodo 3) se recupera el total de la inversión hecha por la organización de productores.

Conclusiones de la evaluación financiera

Las condiciones propuestas en este escenario resultan notablemente favorables para el proyecto y mejoran los resultados obtenidos en los dos escenarios anteriores. Como resultado de la inclusión de apoyos gubernamentales al proyecto éste resulta sumamente viable en el ámbito económico, obteniendo indicadores sobresalientes que colocan a este escenario como la mejor alternativa para la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 46
Indicadores de evaluación financiera del escenario C

TIR	VPN	B/C	PR
87.14%	\$3,585,652	7.86	3 años

Fuente: Elaboración propia con base en la información del inciso "Indicadores".

Tabla 47
Información económica del escenario C
(Montos expresados en pesos)

Costo unitario promedio	Precio de venta	Utilidad por unidad	Ingresos por ventas
7.45	11.50	4.05 (54%)	2,315,000 periodos 1 y 2
			5,635,000 periodos 3 al 9

Fuente: Elaboración propia con información de los incisos "Costos unitarios" y "Presupuesto de ingresos".

CAPÍTULO IV. BENEFICIOS SOCIALES

IV.1. GENERACIÓN DE EMPLEO DIRECTO

El proceso productivo en el cultivo del hule implica, por su misma naturaleza, un empleo intensivo de mano de obra, debido a su bajo nivel de tecnificación en cuanto al uso de maquinaria para la realización de labores.

Durante su primera etapa (periodo 1 y 2), el proyecto empleará un promedio de 20,349 jornales de manera estacional durante doce meses, que representan una derrama económica anual de \$712,215 hacia los trabajadores (pagando \$35 pesos por jornal). De igual manera, al verse incrementado el volumen de producción en un 133% se emplearán 45,727 jornales en promedio por cada periodo restante (7 en total) con duración también de doce meses, incrementando la derrama económica por este concepto a \$1,600,445 anuales.

Tabla 48
Inversión en mano de obra y número de jornales a emplear por el proyecto

Concepto	Periodo				
	1	2	3 a 8	9	Total
Inversión en mano de obra	710,605	713,790	9,612,750	1,590,260	12,627,405
Número de jornales a emplear	20,303	20,394	274,650	45,436	360,783

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la Tabla 29 "Calendario y montos de inversión en capital de trabajo, por rubro" y con información del inciso "Niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero".

La labor de injertación es un momento crítico en el requerimiento de mano de obra, abarca dos meses y medio empleando aproximadamente el 59% de la mano de obra requerida durante todo el proceso productivo en el vivero, y el 57% del total de jornales empleados en el proyecto. Resalta la oportunidad de capacitar a mujeres en las actividades de injertación, debido al antecedente de la obtención de mejores resultados con el empleo de mano de obra del sexo femenino, por la delicadeza que implica la clonación de la planta.

Del total de inversión en capital de trabajo, la destinada a mano de obra representa el 48% como promedio en la duración del proyecto. Esto sin considerar la contratación de especialistas para la capacitación y el personal a cargo de la supervisión.

Tabla 49
Número de jornaleros a emplear en siete hectáreas de vivero de propagación

Labor	Mano de obra empleada (jornales)	Porcentaje del total (%)
DS. Desarrollo en semillero	1,391	3.2
PB. Preparación de bolsa	8,923	20.1
PN. Plantación	1,610	3.6
AO. Aclareo	284	0.6
RA. Riego de auxilio	400	0.9
CM. Control de maleza	1,572	3.6
FN. Fertilización	143	0.3
CF. Control fitosanitario	494	1.1
CN. Capacitación	0	0
IN. Injertación	26,321	59.4
PO. Podas	926	2.1
OP. Obtención de planta	2,280	5.1
Total	44,344	100

IV.2. DESARROLLO TECNOLÓGICO

Este trabajo no aporta innovaciones tecnológicas al proceso de obtención de varetas portayemas y planta clonal, debido a que no existen en nuestro país, por parte de institutos dedicados a la investigación y transferencia de tecnología, estudios al respecto que pudieran respaldar la implementación de nuevos procesos productivos.

La aportación del proyecto al desarrollo tecnológico es de carácter regional, al proveer a los jornaleros de la técnica empleada para la injertación a través de la capacitación impartida en el vivero, ampliando con esto sus conocimientos y capacidades para participar en otros cultivos que pudieran requerir de dicha técnica.

IV.3. APOYO AL DESARROLLO RURAL

Como se observa, el proyecto tendrá un impacto directo en el desarrollo rural a través de los siguientes medios:

- Aporta una gran derrama económica directa en la región a través de la inversión en mano de obra local que, además, propicia el arraigo de los trabajadores a sus zonas de origen, evitando la emigración hacia zonas urbanas, otros estados y otros países.

- Aumenta la capacidad productiva de los trabajadores del campo al otorgarles conocimientos que pueden ser empleados para la producción en otros cultivos, ampliando sus oportunidades de empleo.
- Proporcionará la planta clonal necesaria para establecer 8,784 has. de plantaciones de hule, beneficiando a los campesinos inscritos en el PNH y motivando una adherencia mayor al mismo como consecuencia de eliminar la incertidumbre sobre el cumplimiento de los apoyos comprometidos por parte de sus promotores en lo referente a la entrega oportuna de las plantas clonales con las características adecuadas. Con esto se sientan las bases para alcanzar un incremento en la producción de hule natural, que conlleve al crecimiento económico y desarrollo de la zona de influencia.

IV.4. FORTALECIMIENTO DE PRODUCTORES

Es necesario que los productores interesados en poner en práctica el proyecto se integren en organizaciones, con el fin de que incursionen en un proceso productivo poco difundido y con gran potencialidad de expansión –debido a las condiciones favorables de tipo institucional que lo rodean (promoción y subsidios)–, pero muy demandante de recursos humanos y económicos, obteniendo los beneficios de las economías de escala. Este interés por la organización de productores se genera debido a la magnitud de los recursos que se requieren para llevar a cabo el proyecto, organización que facilitará de sobremanera la gestión de recursos financieros ante instituciones y/o fondos de financiamiento, así como la administración en la operación.

Para este caso, o en el que el proyecto fuera cobijado por productores organizados con anterioridad, el estudio provee las bases para incursionar en la dos primeras fases dentro del cultivo del hule natural con miras a la comercialización de la planta clonal que otorgará, en primer lugar, beneficios económicos a los productores involucrados o, en otra circunstancia, resultará en una integración vertical al ser retomado por asociaciones que ya cuentan con una actividad económica dentro del cultivo, como podrán ser aquellas dedicadas a la explotación de plantaciones de hule o al beneficiado del mismo.

Concluyendo, el fortalecimiento de productores podría fructificar por dos vías, la primera es la incursión en economías de escala, que les permitirá obtener mayores ganancias minimizando sus costos y; la segunda, la integración vertical, ambas desembocarán en mayores niveles de productividad y competitividad.

CAPÍTULO V. PROMOCIÓN DEL CULTIVO DEL HULE EN MÉXICO

La organización para la promoción del cultivo del hule en México involucra a los tres niveles de gobierno dentro de aquellos estados en cuyo territorio se han identificado las áreas óptimas para su desarrollo (Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz), en un esquema de participación financiera y de corresponsabilidad de productores y gobiernos Federal y estatales. Esta intervención responde al interés de promover, utilizando diferentes incentivos, la producción de hule natural en nuestro país, debido a que a este cultivo se le ha identificado con un gran potencial para responder a la necesidad de sustitución de importaciones que, en el caso, corresponden al 90% del hule natural consumido en nuestro país.

La administración actual comprende la necesidad de apoyo gubernamental para la promoción, producción y distribución de los productos obtenidos en las fases forestales que componen al proceso productivo integral del hule natural.

El gobierno estatal, con la coparticipación de recursos estatales y federales, ha sido el encargado de la producción en las fases jardín clonal de multiplicación y vivero de propagación, con el fin de obtener la planta clonal que entregará de manera gratuita a aquellos campesinos que deseen establecer plantaciones clonales de hule.

Como se entiende, en la fase plantación intervienen directamente sólo los campesinos, que son apoyados con la asistencia técnica, el material vegetativo (planta clonal) para el establecimiento de las plantaciones, y un recurso económico durante el año de establecimiento y los dos primeros años de mantenimiento, así como al momento de iniciar la explotación.

En el Estado de Veracruz se ha practicado la modalidad de trasladar a los productores organizados, que quieren establecer plantaciones de hule o ampliar las existentes de las que son propietarios, la responsabilidad de producción en los jardines y viveros, para que produzcan ellos mismo el material vegetativo que requieren, bajo la inteligencia de que este esquema conlleve una mayor eficiencia en la producción y derive en un mejor cuidado de las plantas al ser establecidas ya en las plantaciones de los propios productores que intervinieron en su obtención. El esquema ha dado resultado en el Estado de Veracruz pero no ha sido reproducido en los otros tres estados.

V.1. MARCO INSTITUCIONAL

Como se observa, en la actualidad la producción se desarrolla enmarcada en un contexto de apoyo gubernamental. Dentro del marco institucional para la promoción del cultivo del hule pueden identificarse tres programas de gobierno: a) Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, conteniendo aquellas estrategias que desemboquen en el ejercicio pleno de la soberanía nacional, en un régimen de convivencia social, pleno desarrollo democrático, desarrollo social y un crecimiento económico del país; b) Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural 1995-2000, enfocado al sector primario y c) Programa Nacional del Hule 1995-2000. Pudiendo ser

complementados con otra serie de apoyos y programas afines, que hemos omitido debido a su gran diversidad; consideramos a estos tres como los más relevantes.

A continuación se hace una descripción del Plan y los dos programas referidos, incluyendo sus objetivos fundamentales así como las estrategias y líneas de acción planteadas, incursionando en aquellos puntos relevantes con los que coinciden los beneficios económicos y sociales derivados del proyecto, en función del área seleccionada para su implementación y en términos de: desarrollo social; disminución de desequilibrios entre regiones geográficas; erradicación de pobreza; estimular la inversión en el campo para la incorporación de actividades productivas y la generación de empleo; organización de productores; así como inducir un crecimiento económico de la región.

Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000

Es un documento preparado por el Ejecutivo Federal para normar obligatoriamente sus programas institucionales y sectoriales, así como para guiar la concertación de sus tareas con los otros poderes de la Unión y con los órdenes estatal y municipal de gobierno. Además, este documento debe ser la base para inducir la participación corresponsable del sector social y de los particulares.

Propone cinco objetivos fundamentales:

- I. Fortalecer el ejercicio pleno de la soberanía nacional, como valor supremo de nuestra nacionalidad y como responsabilidad del Estado Mexicano;
- II. Consolidar un régimen de convivencia social regido plenamente por el derecho, donde la ley sea aplicada a todos por igual y la justicia sea la vía para la solución de los conflictos;
- III. Construir un pleno desarrollo democrático con el que se identifiquen todos los mexicanos y sea la base de certidumbre y confianza para una vida política pacífica y una intensa participación ciudadana;
- IV. Avanzar a un desarrollo social que propicie y extienda en todo el país las oportunidades de superación individual y comunitaria, bajo los principios de equidad y justicia;
- V. Promover un crecimiento económico vigoroso, sostenido y sustentable en beneficio de los mexicanos.

Resalta, en este caso, el objetivo de avanzar hacia un desarrollo social sustentado en la equidad de oportunidades, que exigirá la aplicación de una política social de carácter nacional e integral, federalista y participativa, incluyente y eficaz.

El Plan propone diversas estrategias a fin de sentar bases firmes para superar los desequilibrios entre las regiones geográficas, entre los grupos sociales y entre los sectores

productivos. Asimismo, se propone superar los contrastes entre las oportunidades individuales de capacitación, empleo o ingreso, y ampliar sustancialmente la dotación de servicios de calidad.

De conformidad con la estrategia del Plan, la política social deberá enfocarse prioritariamente a la erradicación de la pobreza, privilegiando la atención a grupos, comunidades y zonas geográficas que padecen las más graves desventajas económicas y sociales. La aplicación de esta estrategia entraña llevar servicios, la incorporación a actividades productivas y la promoción de empleo que eleven el ingreso familiar.

Un sector para el que el Plan establece una estrategia especial es el agropecuario. Se propone estimular la inversión en el campo, consolidar su nuevo marco jurídico y respaldar firmemente la organización rural para que el campesino supere la pobreza y tenga las oportunidades que en justicia le corresponden.

El Plan reconoce que es preciso transformar las instituciones y los programas de apoyo al campo y que se deben descentralizar funciones y recursos para consolidar la reforma agraria y responder con prontitud y eficiencia a los requerimientos productivos de campesinos y jornaleros, de ejidatarios y pequeños propietarios.

Objetivos de la Política de Desarrollo Social

Para alcanzar plenamente los propósitos de mayor desarrollo social, político y económico a que aspiran los mexicanos, se requiere combatir la inequidad que distingue a las actividades productivas y sociales en distintas regiones y sectores a lo largo del país. La pobreza extrema constituye uno de los retos que reclaman soluciones con urgencia, pues impide el ejercicio de las libertades y anula la igualdad de oportunidades. Por estas razones, la Política de Desarrollo Social asumirá un carácter integral.

La política de desarrollo social tiene el objetivo de propiciar la igualdad de oportunidades y de condiciones que aseguren a la población el disfrute de los derechos individuales y sociales consagrados en la Constitución; elevar los niveles de bienestar y la calidad de vida de los mexicanos; y, de manera prioritaria, disminuir la pobreza y la exclusión social. Para ello se ampliarán y mejorarán la educación, la salud y la vivienda; se armonizará el ritmo de crecimiento de la población y su distribución geográfica; se promoverá el desarrollo equilibrado de las regiones; se abatirán las desigualdades y se impulsará un amplio proceso para la integración social y productiva de los mexicanos que hasta ahora no han tenido opciones de bienestar.

La política integral de desarrollo social del Gobierno de la República contribuirá a lograr una mayor justicia social con la superación de los rezagos, corrigiendo las imperfecciones del mercado, dando impulso al empleo, promoviendo la transferencia de recursos a los individuos que carecen de condiciones básicas para su progreso, y alentando una mejor distribución del ingreso y la reducción de la desigualdad económica entre las personas y las regiones.

Estrategias y líneas de acción

El Gobierno Federal desplegará su política mediante diversas estrategias y acciones que aprovechen las experiencias de los años recientes, fortalezcan la capacidad de respuesta de las instituciones y promuevan el potencial de las organizaciones sociales y ciudadanas; a través de:

- Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios básicos: educación, salud, seguridad social y vivienda;
- Armonizar el crecimiento y la distribución territorial de la población;
- Promover el desarrollo equilibrado de las regiones;
- Privilegiar la atención a la población con mayor desventaja económica y social, atendiendo a grupos vulnerables para lograr la superación de la pobreza extrema y el desarrollo de los pueblos indígenas;
- Impulsar una Política Integral de Desarrollo Social.

Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural 1995-2000

“El Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural se nutre de la amplia corriente de aportaciones de la consulta nacional en la que se basa el Plan Nacional de Desarrollo. Los Foros de Consulta Popular realizados para la integración del Plan y en los que se definieron las directrices para el sector, fueron fundamentalmente los de Desarrollo Agrícola, Desarrollo Pecuario y Desarrollo Rural.” (PEF, 1997, p. v).

“En consecuencia con el sentido participativo del Plan Nacional de Desarrollo y con el imperativo de fortalecer el Pacto Federal, la ejecución del Programa se llevará a cabo bajo un esquema en el que corresponde a la Federación la formulación de políticas nacionales, la evaluación, la supervisión, las sanidades y la conducción de programas especiales; a los Estados compete la planeación estatal y la ejecución de programas con recursos federales y estatales, los cuales se diseñan y aplican con la participación de los productores y considerando las diversas características de los estados y de las microregiones. De esta manera se avanzará en la federalización de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Toca a los productores, individualmente y en forma organizada, tomar las decisiones específicas que los involucren, y comprometer los recursos correspondientes; asumen en especial un papel preponderante en la definición e instrumentación de los procesos de transferencia tecnológica.” (PEF, 1997, p. vi y vii).

Los objetivos de la nueva política integral de desarrollo del sector agropecuario son los siguientes:

1. Incrementar los ingresos netos de los productores y contribuir al combate de la pobreza rural con acciones de fomento productivo;

2. Aumentar la producción agropecuaria por encima del crecimiento demográfico con un uso racional de los recursos naturales;
3. Contribuir a la seguridad alimentaria del pueblo mexicano, mediante el abasto de productos básicos agropecuarios;
4. Coadyuvar a superar el déficit estructural de la balanza comercial agropecuaria.

Estrategias

“Para lograr los objetivos que se han trazado, el sector agropecuario habrá de retomar un proceso autosostenido de crecimiento recuperando su rentabilidad y competitividad. Esta es la base en la que se sustentarán mayores ingresos para los campesinos y para conseguir una mejor posición frente al exterior” (PEF, 1997, p. 52)., la esencia de las estrategias es la siguiente:

1. Se procurará la rentabilidad y competitividad del campo mexicano a través de:
 - Aumentos en la productividad, con la introducción de tecnologías probadas y sustentadas.
2. Se aprovecharán los importantes márgenes para elevar rendimientos y producción en zonas de temporal en las que se ubica el grueso de los productores;
3. El Gobierno Federal apoyará los esfuerzos de los productores para mantener y ampliar su presencia en mercados cada vez más competidos;
4. Se fomentará un proceso más activo de inversión privada en el campo para constituirse en fuente creciente de capitalización y crecimiento. Se alentarán esquemas de asociación y coinversión que articulen cadenas productivas;
5. Los apoyos de la política agropecuaria se orientarán preferentemente a la inversión, con políticas diferenciadas;
6. La orientación territorial de las acciones de fomento será congruente con la magnitud y severidad con la que se manifiestan regionalmente los problemas y rezagos, y con la identificación de zonas con potencial de crecimiento;
7. Se fortalecerán los mecanismos de participación, impulsando formas democráticas de toma de decisiones en el campo;
8. El combate a la pobreza rural se emprenderá en dos vertientes, de acuerdo con lo que establece el Plan Nacional de Desarrollo. La vertiente de bienestar social y la de acciones de fomento productivo.

Líneas de acción

- Transferencia de tecnología;
- Capitalización;
- Reconversión productiva;
- Capacitación y organización;
- Reordenamiento y desarrollo de mercados;
- Inserción eficiente en los mercados internacionales;
- Apoyo a zonas marginadas con potencial productivo.

En este punto es pertinente resaltar lo siguiente: "En coordinación con las acciones que se desarrollarán en el marco de los programas para Superar la Pobreza, de los Pueblos Indígenas y de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes, se pondrán en marcha acciones de fomento productivo en micro-regiones en situación de pobreza, con potencial de desarrollo para generar condiciones duraderas que incidan en los factores que reproducen el atraso" (PEF, 1997, p. 59).. Uno de los criterios que orientarán dichas acciones es el siguiente:

"Se impulsará, en un marco de coordinación interinstitucional, la realización de proyectos que permitan al productor retener una mayor proporción del excedente generado en la producción, como silos, almacenes, pequeñas industrias y equipo de transporte, con un enfoque de avance gradual a la integración vertical." (PEF, 1997, p. 59).

- Fortalecimiento del marco normativo del sector;
- Federalización de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

Programas seleccionados

En este inciso se presentan los programas específicos que dentro del ámbito del sector se han seleccionado para materializar los cambios de estructura y de funcionamiento del aparato productivo agropecuario que se puntualizaron anteriormente.

En cultivos perennes, el Gobierno Federal apoyará el desarrollo de plantaciones en las que el país tiene ventajas comparativas y en donde ya es competitivo o puede serlo con los respaldos adecuados; son fuente de ocupación para grandes núcleos de población y se ubican en regiones que en su mayoría están en condiciones de pobreza; generan o ahorran flujos sustanciales de divisas, y demandan esfuerzos de inversión de lenta recuperación y con frecuencia fuera del alcance de los productores.

Dentro de la *Agricultura* aparece, como producto seleccionado, el hule, donde se le considera como "una de las mejores opciones para el desarrollo del trópico húmedo de México, por su capacidad para reforestar productivamente las selvas, así como para

permitir el arraigo del campesino a sus tierras, al brindarle ingresos y ocupación durante los más de 30 años de vida productiva del árbol." (PEF, 1997, p. 75).

Se acompaña además de los siguientes: tecnificación de riego, mecanización, kilo por kilo, oleaginosas, café, plátano y azúcar.

Las oleaginosas se integran a su vez por los siguientes: soya, algodón, palma de coco (copra), palma africana, cártamo, ajonjolí, girasol y canola.

En lo que respecta a la *ganadería* se contempla la carne, leche, establecimiento de praderas y se incluye la apicultura

En la *tecnología* la investigación y transferencia de tecnología.

Referente a la *normalización y sanidad agropecuaria*: normalización y certificación agropecuarias así como sanidad agropecuaria.

Por último, en lo concerniente a la *información agropecuaria* se contempla el sistema nacional de información agropecuaria (SNIA).

Programa Nacional del Hule 1995-2000

El PNH es una estrategia diseñada por el Gobierno Federal para incentivar y consolidar la producción de hule natural en nuestro país.

Objetivos

El objetivo general del PNH es impulsar el crecimiento del campo hulero mexicano, para, en una primera etapa, lograr el establecimiento de 40,000 has. desarrolladas con la mejor tecnología, favoreciéndose así el tránsito a la autosuficiencia hulera.

En un horizonte más amplio el PNH pretende el acceso a los mercados internacionales, principalmente a los de Estados Unidos y Canadá.

Estrategias y líneas de acción

Para alcanzar los objetivos señalados el PNH plantea:

- Fortalecer la investigación en el país para validar el comportamiento en México de la tecnología generada en el exterior y desarrollar proyectos de investigación, que permitan colocar a México en el nivel de los países líderes en la producción de hule natural;

- Estimular el interés de los actuales productores de hule, para restaurar su confianza en la rentabilidad del cultivo del hule, a fin de que inviertan en mejorar su producción y la comercialización del producto;
- Promover el establecimiento de nuevas plantaciones de hule, mostrando argumentos que prueben la rentabilidad de esta actividad;
- Establecer los mecanismos para transferir a los productores actuales y potenciales, los adelantos tecnológicos disponibles, tanto en el país como en el extranjero.

Metas

- Incorporación a la producción de áreas abandonadas;
- Mejora tecnológica de la explotación;
- Modernización de la infraestructura agroindustrial;
- Organización del mercado del hule fresco y del hule procesado y tecnificación del manejo del hule en el campo;
- Establecimiento de plantaciones de hule.

En el último punto se incluye un esquema de financiamiento (sólo para la fase plantación) desarrollado bajo el término de que "los gobiernos estatales apoyarán con el material vegetativo de alta productividad, liberado por el INIFAP, sin cargo a los productores".

Otro aspecto relevante que subraya es la incorporación de los productores al proceso de producción de planta, considerando que estos incursionen como propietarios de jardines y viveros, otorgándoles subsidios para la producción:

"Se considera que la participación de los productores en la producción de planta, será un mecanismo que haga eficiente este proceso, puesto que para su aplicación se promoverá su organización alrededor de un proyecto, que ligue la producción de material vegetativo, al programa de establecimiento de plantaciones y en el que se haya identificado claramente a los productores interesados.

"Al momento en que se concerte la producción de planta con un grupo organizado, se contará ya con el proyecto de plantaciones autorizado por las fuentes de financiamiento, con los expedientes integrados en los términos de la norma de las instituciones financieras." (CMH, 1995, p. 30).

"La producción de planta por parte de los productores, será independiente de la que produzcan los gobiernos estatales para las plantaciones de productores que no logren organizarse y en todos los casos, los costos de su producción contendrán apoyos vía subsidio del gobierno." (CMH, 1995, p. 30).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El hule natural tiene gran importancia dentro de la economía mexicana y ofrece ventajas insuperables en el campo. Dentro de las fases que integran el proceso productivo son relevantes el jardín y el vivero, de donde se obtendrán las plantas que permanecerán en las parcelas durante aproximadamente 37 años. La calidad de la yema injertada y de la planta obtenida en el vivero repercutirá durante 31 años en la producción de hule y en la resistencia a plagas y enfermedades de los árboles.

Los jardines y viveros en poder de los gobiernos estatales han demostrado ser ineficientes en su producción sin ofrecer la calidad requerida para que las plantas puedan ser utilizadas en el establecimiento de nuevas plantaciones. De ahí la utilidad de este proyecto, que promueve el uso eficiente de los recursos y el logro de las metas establecidas en la calidad, cantidad y oportunidad requeridas.

Las plantas clonales que planea producir el proyecto se destinarían al establecimiento de 479 has./año en los periodos nombrados dentro del trabajo como 1 y 2, cifra que aumentaría a 1,118 has./año en cada uno de los periodos del 3 al 9. Al concluir el proyecto habrá 8,784 has. más de plantación, que representan un aumento del 43% con respecto a la superficie que actualmente existe (20,532 has.).

El manejo de tres escenarios nos permitió ampliar nuestro horizonte para la evaluación financiera del proyecto. En todos ellos resulta viable económicamente a este nivel de prefactibilidad, sin embargo, el más generoso resulta ser el que identificamos como escenario C, que contempla la participación gubernamental (tanto Federal como estatal) en forma de subsidios, aportando bienes de capital al momento del establecimiento y recursos económicos (en tres ministraciones) destinados a la compra de las plantas que se obtendrán de este proyecto. Dicho escenario se materializaría únicamente con la condición de que la puesta en marcha la realice un grupo de productores organizados, que cumplan con los requisitos establecidos por las autoridades para acceder a dichos apoyos.

La evaluación financiera del escenario en cuestión, comparada con las de los otros dos escenarios, arrojó resultados sobresalientes en términos de rentabilidad, como lo es una TIR del 87.14%, y una relación beneficio-coste de 7.86, que indica la recuperación de 7.86 pesos por cada peso invertido, representando un excedente del 686%. La inversión inicial por parte de los productores asciende a \$905,931 pesos en el periodo 0; asimismo, el total de esta inversión se recuperará al finalizar el tercer año de operación.

Es pertinente recordar que el precio de venta que consideramos para todos los escenarios, con la intención de establecer un punto de referencia, fue de \$11.50 (determinado en el escenario A), aunque el rango de precios en el mercado se ubicó, en el periodo de 1998-1999, entre \$7.50 y \$13.50. Es decir, el proyecto puede ser sometido a un análisis de sensibilidad en

el que se modifique el precio (con mayor probabilidad de disminuirlo que de incrementarlo) con la intención de aumentar su competitividad en el mercado, lo que alteraría los resultados obtenidos de los indicadores de evaluación financiera.

Respecto a la generación de beneficios sociales, independientemente de apoyar el establecimiento de plantaciones, el proyecto empleará, en una primera etapa (periodos 1 y 2), un promedio de 20,349 jornales anuales, destinando \$712,215 para el pago a los trabajadores, en una segunda etapa se requerirán 45,727 jornales anuales, generando una derrama económica por \$1,600,445 cada año. El 48% de la inversión requerida para capital de trabajo será destinada al pago de jornales. Paralelamente al beneficio económico que obtengan los trabajadores, éstos quedarán capacitados para llevar a cabo la injertación, no sólo en hule, sino que podrán aplicarla a cultivos que requieran de la misma técnica.

De lo anterior podemos estimar que, al momento de que se concluya el siguiente nivel de profundidad (factibilidad), el proyecto demostrará su viabilidad para la puesta en marcha, siempre y cuando las condiciones económicas existentes en el mercado no cambien de manera drástica.

Recomendaciones

La información aquí agrupada ha sido, en su gran mayoría, generada por el autor del proyecto al paso del desarrollo de este trabajo, con la intención de subsanar la carencia de información y la falta de actualización de la existente. Será de suma importancia someterla a validación o verificación al momento de abordar el siguiente nivel de profundidad.

Por último, resulta sumamente interesante y provechoso para el proyecto que, dentro de la política gubernamental, existan apoyos destinados al cultivo del hule, el cual cada día aumenta su presencia en el campo mexicano (motivado por la gran demanda existente en el mercado). Esta serie de apoyos formó parte de las razones que motivaron la elaboración de este trabajo; por ello es importante insistir en que la puesta en marcha del proyecto se lleve a cabo por una organización de productores, lo que permitirá el acceso a los apoyos referidos y materializará las condiciones supuestas en el escenario C, que resultó ser la mejor alternativa financiera.

A. Mercado potencial de consumo

Mercado potencial de consumo

Estado	Municipio	Localidad
CHIAPAS	Cacahoatán	<ul style="list-style-type: none"> • C.E. Rosario Izapa • Ejido Fracción Dos de Mayo
	Catazajá	<ul style="list-style-type: none"> • Ejido Cuauhtémoc • Ejido el Rosario • El Peal
	Huehuetán	<ul style="list-style-type: none"> • Ejido Huehuetán • Ejido Tepehuitz
	Ixtacomitán	• Pequeña Propiedad
	Loma Bonita	• Loma Bonita
	Ocosingo	<ul style="list-style-type: none"> • Com. Nuevo Palestina • Ejido América Libre • Ejido Benemérito de las Américas • Ejido Francisco J. Grajales • Ejido Flor de Cacao • Ejido La Nueva Unión • Ejido la Victoria • Ejido Nuevo Chihuahua • Ejido Nuevo Orizaba • Ejido Nuevo Reforma • Ejido Nuevo Veracruz • Ejido Quetzalcoatl • Ejido Roberto Barrios • Ejido Zamora Pico de Oro
	Ostuacán	• Pequeña Propiedad
	Palenque	<ul style="list-style-type: none"> • Ejido Belisario Domínguez • Ejido Chancalá Río Seco • Ejido Lázaro Cárdenas • Ejido Palenque • Ejido Raymundo Enriquez • Ejido San Juan Chancalaito • Ejido Saturnino Rios • Ejido Tomás Garrido Canabal • R/O El Diamante • R/O Morelia • R/O San José • R/O Tres Hermanos • Villa El Rosario
	Pichucalco	• Pequeña Propiedad
	Salto de Agua	
	Tapachula	<ul style="list-style-type: none"> • Ejido Cinco de Mayo • Ejido El Edén • Ejido Reforma El Caucho • Ejido Toluca
	Tuxtla Chico	Pequeña Propiedad
	Tuzantán	Pequeña Propiedad

CHIAPAS OAXACA	Villa Comaltitlán	• Ejido Hidalgo Zacualpa
	Acatlán de Pérez Figueroa	• Buenos Aires • Cañada San Antonio • Cerro Mojarra • Ejido Corrales • La Junta • Las Josefinas
	San José Chiltepec	• Arroyo Choapan • Arroyo Frijol • Fortino V. Pinacho • NCP Roberto Olivares A. • San José Chiltepec
	San Juan Cotzocón	• Arroyo Carrizal • Peña Amarilla • San Felipe Cihualtepec
	Santa María Jacatepec	• Adalberto Vélez • Macedonio Alcalá • Nueva Cte. Ancha • Nuevo San Felipe • San Agustín • Santa Sofía • Santa María Jacatepec • Vega del Sol
	Santiago Jocotepec	• Plan Martín Chino
	Matías Romero	• Colonia Cuauhtémoc
	San Juan Mazatlán	• Felipe Ángeles • Monte Aguila • Villanueva II
	San Lucas Ojitlán	• Cachuatal • El Mirador • El Porvenir • San José Lagunas • Vista Hermosa
	San Miguel Soyaltepec	• Arroyo Chicaly • Las Margaritas • Nueva Pochota • Paso Nacional
	San Juan Bautista Tuxtepec	• Arroyo Chiquito • Arroyo Limón • Arroyo Zuzule • Benito Juárez • Bethania • Camelia Roja • El Camalotal • El Cedral • El Porvenir • El Yagual • Fuente Villa Ignacio Zaragoza

OAXACA		<ul style="list-style-type: none"> • La Esperanza Arroyo la Gloria • La Mina • Las Limas • Mata de Caña • Palo Gacho • Papaloapan • Paso Canoa • Piedra Quemada • R/O Nuevo Jonotal • Roberto Colorado • San Bartolo • San Francisco • San Silverio • Santa Catarina • Santa Rosa • Santa Úrsula • San Antonio Encinal • Santa María Obispo • Tacoteno
	San Felipe Usila	• San Felipe Usila
	Santiago Yaveo	• Francisco Villa
	S.J.B. Valle Nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Chinantilla • Santa Fe y La Mar • Valle Nacional
	Santiago Yaveo	• Francisco Villa
TABASCO	Huimanguillo	<ul style="list-style-type: none"> • Col. Enrique Rodríguez Cano • Col. Fco. Mtz. Gaytán • Col. Guadalupe Victoria • Col. Laguna del Rosario • Col. Miguel Hidalgo • Col. Pedro C. Colorado • Col. Pino Suárez • Col. V. Carranza • Ej. Anpl. Chicoacán • Ej. Benito Juárez • Ej. Chicoacán • Ej. Economía • Ej. Emiliano Zapata • Ej. Francisco Villa • Ej. Lic. Eduardo Alday • Ej. Pedregal Moctezuma • Ej. Tierra Nueva 3 Secc. • Ej. Tierra Nueva 4 Secc.
	Jalapa	<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Chipilinar 4 Secc. • Ej. Santo Domingo • Ej. Victor Fernández M.
	Macuspana	<ul style="list-style-type: none"> • Col. Rovirosa • Ej. Buergos • Ej. Corral Nuevo

TABASCO		<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Cuauhtémoc • Ej. Lerdo de Tejada • Ej. Limbano Blandin • Ej. Morelos • Ej. Playa de las Jiménez • Ej. Pueblito del Rosario • Ej. Ramón Grande • Ej. Stgo. Caparoso • Ej. Villa Benito Juárez • R/A Emiliano Zapata • R/A Monte Largo
	Tacotalpa	<ul style="list-style-type: none"> • R/A Poana • R/A Tapijulapa
	Teapa	<ul style="list-style-type: none"> • Ej. San Antonio • Ej. Vicente Guerrero L.
	Tenosique	<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Santa Lucía • Ej. Santa Rosa
VERACRUZ	Agua Dulce	<ul style="list-style-type: none"> • Col. Gilberto Flores Muñoz • Ej. Encanto Pesquero • Ej. La Arena
	Chacaltianguis	<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Las Sabanetas
	Choapas, Las	<ul style="list-style-type: none"> • Col. Cuitláhuac • Col. José M. Rosado • Col. La Cordobesa • Col. Lázaro Cárdenas • Col. Miguel Alemán • Col. Plan San Antonio • Ej. Alfonso Medina • Ej. Aquiles Serdán • Ej. Arroyo Las Piedras • Ej. Ceiba Blanca • Ej. Construcción Mexicana • Ej. Cuauhtémoc Pedregal • Ej. El Remolino • Ej. Emiliano Zapata • Ej. Escuadrón 201 • Ej. Fco. I. Madero • Ej. Fco. I. Madero II • Ej. Francisco Sarabia • Ej. Graciano Sánchez • Ej. Ignacio López Rayón • Ej. Ignacio Zaragoza • Ej. José Ma. Morelos y Pavón • Ej. La Guadalupe • Ej. La Nueva Castrejón • Ej. Las Isabeles • Ej. Las Marias • Ej. Linda Tarde • Ej. Los Liberales

VERACRUZ		<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Nuevo Caletón • Ej. Rafael Murillo Vidal • Ej. San Juan de Ulúa • Ej. San Miguel de Allende • Ej. Tecozautla • Ej. Trinidad García de la C. • Ej. Vicente Guerrero • Ej. Yucateco Pedregal • R/A Los Arbolitos
	Hidalgotitlán	<ul style="list-style-type: none"> • Col. Benito Juárez • Ej. Iero de Mayo • Ej. Adalberto Tejeda • Ej. Almanza • Ej. Álvaro Obregón 16 • Ej. Álvaro Obregón 29 • Ej. Benito Juárez II • Ej. Benito Juárez III • Ej. Benito Juárez IV • Ej. Benito Juárez V • Ej. Buenavista • Ej. Cascajal Iero • Ej. El Arenal • Ej. El Pilon • Ej. Ignacio Allende • Ej. La Tropical • Ej. Helio García Alfaro • Ej. Miguel Hidalgo • Ej. Monterrey • Ej. Paso del Moral • Ej. Rafael Murillo Vidal • Ej. San Antonio • Ej. Vicente Guerrero
	Hueyapan de Ocampo	<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Hilario C. Salas
	Jáltipan	<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Lomas de Tacamichapán
	Jesús Carranza	<ul style="list-style-type: none"> • Col. Modelo Dos Ríos • Ej. Miguel Alemán • S.P.R. Dos Ríos
	José Azueta	<ul style="list-style-type: none"> • Villa Azueta Gpo. 1 • Villa Azueta Gpo. 2
	Minatitlán	<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Adolfo López Mateos • Ej. Álvaro Obregón 16 • Ej. Álvaro Obregón 40 • Ej. Bajo Grande • Ej. Buenavista • Ej. Cándido Aguilar • Ej. Fco. I. Madero • Ej. Fdo. López Arias • Ej. Gustavo Díaz Ordáz • Ej. Helio García Alfaro

VERACRUZ		<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Josefa O. de Domínguez • Ej. La Horqueta • Ej. La Nueva Reforma • Ej. La Paz • Ej. Loma de Oro • Ej. Lucio Blanco • Ej. Progreso del Mirador • Ej. Salto de Eyipantla
	Moloacán	<ul style="list-style-type: none"> • Col. J. Mario Rosado Morales • Ej. San Lorenzo • Ej. Tacomango
	Playa Vicente	<ul style="list-style-type: none"> • Col. Arroyo León • Col. Lealtad de Muñoz • Col. San Gabriel • Col. Vega del Jobal • Ej. Arroyo Bermejo • Ej. Benito Juárez • Ej. Emiliano Zapata • Ej. Hermanegildo Galeana • Ej. La Florencia • Ej. La Nueva Era • Ej. La Victoria • Ej. Nuevo Cosolapa Sarmiento • Ej. Nuevo Pescadito de Arriba • Ej. San Cristobal • Ej. San Francisco
	Texistepec	<ul style="list-style-type: none"> • Ej. Francisco I. Madero • Ej. Loma Central
	Tezonapa	<ul style="list-style-type: none"> • Almilinga • Atlizacuapa • Atlizopontia • Cañada San Antonio • Caxapa • El Cedro • El Palmar • Ixtacapa El Chico • Ixtacapa El Grande • Laguna Chica • Las Josefinas • Las Limas • Limonestilla • Manzanares • Monte Alto • Puente Chilapa • Rancho Nuevo • Raya Caracol • San Agustín

Fuente: Elaboración propia con información de padrones de productores proporcionados por el Consejo Mexicano del Hule, A.C.

B. Cronogramas de inversiones y actividades

Cronograma 1 Inversión en activos

(Periodos 0 y 1, mar. - sep.)

CONCEPTO	PERIODO 0												PERIODO 1																			
	MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO				SEP							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
AT ADQUISICIÓN DEL TERRENO	■	■																														
OC OBRA CIVIL																																
ER EQUIPO DE RIEGO																																
HG HERRAMIENTAS GENERALES									■	■																						
PN 301 MATERIAL VEGETATIVO																																
CERTIFICACIÓN CLONAL ¹¹																																

¹¹ El análisis clonal es un servicio, constituye un costo de control de calidad que puede amortizarse.

Nota: En los meses de mayo y junio se realizan actividades de establecimiento, pero no se invierte en activos.

Cronograma 2

Actividades para el establecimiento del jardín clonal de multiplicación según año calendario

(periodos 0 y 1, mar. - sep.)

LABOR / ACTIVIDAD	PERIODO 0												PERIODO 1														
	MAR			ABR			MAY			JUN			JUL			AGO			SEP			OCT					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
LT LIMPIA GENERAL DEL TERRENO																											
LT 101 CHAPEO																											
LT 102 GUARDARRAYA																											
LT 103 DESTROZQUE																											
PS PREPARACIÓN DEL SUELO																											
PS 202 BARBECHO																											
PS 203 RASTREO																											
PS 206 TRAZO Y BALIZAMIENTO																											
PS 207 ANÁLISIS DE SUELO (FÍSICO Y QUÍMICO)																											
PS 208 APERTURA DE CEPAS																											
PS 209 REAPERTURA DE CEPAS																											
PN PLANTACIÓN																											
PN 101 ACARREO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA																											
PN 104 TRASPLANTE DE PLANTA																											
PN 105 REPLANTE DE PLANTA																											
CM CONTROL DE MALEZA																											
CM 501 A HERBICIDA PREEMERGENTE																											
CM 501 APLICACIÓN DE HERBICIDA PREEMERGENTE																											
FN FERTILIZACIÓN																											
FN 601 A ADQUISICIÓN DE FERTILIZANTE BASE																											
FN 601 APLICACIONES DE FERTILIZANTE BASE																											

Nota: La realización del control fitosanitario (CF) depende de una circunstancia adversa, por lo que no corresponde a actividades programadas y no se encuentra en este cronograma

Cronograma 3

Actividades para el mantenimiento del jardín clonal de multiplicación según año calendario

(cronograma de referencia)

CLAVE	LABOR / ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234
CM	1) CONTROL DE MALEZA												
CM 502	CONTROL MANUAL DE MALEZA		■			■				■		■	
CM 503 A	APLICACIÓN DE HERBICIDA					■							
CM 503 B	APLICACIÓN DE HERBICIDA						■						
FN	2) FERTILIZACIÓN												
FN 602 A	ADQUISICIÓN DE FERTILIZANTE DE SUELO		■										
FN 602	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO			■		■						■	
CF	3) CONTROL FITOSANITARIO												
CF 705 A	CUBRECORTE		■										
CF 705	APLICACIÓN DE CUBRECORTE		■	■									
PO	4) PODAS												
PO 801	PODAS DE BRITAJÓN		■			■				■			
PO 802	PODAS DE FORMACIÓN												
PO 803	PODAS DE REJUVENECIMIENTO											■	■
OV	5) OBTENCIÓN DE VARETA POR TIEMAS												
OV 1001	DECOLACIÓN		■										■
OV 1002	RECORTE DE VARETA		■	■									

¹⁾ La aplicación de insecticidas, fungicidas y rodenticidas depende de una necesidad espontánea, por lo que no corresponde a actividades programadas y no se encuentra en este cronograma.

Cronograma 4

Actividades para el mantenimiento del jardín clonal de multiplicación según calendarización del vivero de propagación

CLAVE	LABOR / ACTIVIDAD	AÑO N					AÑO N + 1						
		AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
		1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
CM	1) CONTROL DE MALEZA												
CM 502	CONTROL MANUAL DE MALEZA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CM 503 A	ADQUISICIÓN DE HERBICIDA												
CM 503 B	APLICACIÓN DE HERBICIDA												
FN	2) FERTILIZACIÓN												
FN 602 A	ADQUISICIÓN DE FERTILIZANTE DE SUELO												
FN 602	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO												
CF	3) CONTROL FITOSANITARIO												
CF 705 A	CUBRIR CORTES												
CF 705	APLICACIONES DE CUBRIR CORTES												
PO	4) PODAS												
PO 801	PODAS DE BRITACIÓN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PO 802	PODAS DE FORMACIÓN												
PO 803	PODAS DE REAJUSTE CUMENIO												
OV	5) OBTENCIÓN DE VARIETA PORTAEMAS												
OV 1001	DEFOLIACIÓN												
OV 1002	RECORTE DE VARETA												

¹⁾ La aplicación de insecticidas, fungicidas y rodenticidas depende de una necesidad espontánea, por lo que no corresponde a actividades programadas y no se encuentra en este cronograma.

Cronograma 5

Actividades para el mantenimiento del jardín clonal de multiplicación según calendarización del vivero de propagación

Periodo I

CLAVE	LABOR / ACTIVIDAD	AÑO N					AÑO N+1										
		AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CM	1) CONTROL DE MALEZA																
CM 402	CONTROL MANUSAL DE MALEZA																
CM 403 A	APLICACIÓN DE HERRICIDA																
CM 403 B	APLICACIÓN DE HERRICIDA																
FN	2) FERTILIZACIÓN																
FN 402 A	ADQUISICIÓN DE FERTILIZANTE DE SUELO																
FN 402	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO																
CF	3) CONTROL FITOSANITARIO																
CF 401 A	CUBRECORTE																
CF 401 B	APLICACIÓN DE CUBRECORTE																
PO	4) PODAS																
PO 401	PODAS DE BROTACIÓN																
PO 402	PODAS DE FORMACIÓN																
OV	5) OBTENCIÓN DE VARETA PORTAVEMAS																
OV 1002	RECORTE DE VARETA																

¹⁾ La aplicación de insecticidas, fungicidas y rodenticidas depende de una necesidad espontánea, por lo que no corresponde a actividades programadas y no se encuentra en este cronograma

Cronograma 6

Actividades para el mantenimiento del jardín clonal de multiplicación según calendarización del vivero de propagación

Periodo 2

CLAVE	LABOR / ACTIVIDAD	AÑO N + 1					AÑO N + 2							
		AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
		1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
CM	1) CONTROL DE MALEZA													
CM 502	CONTROL MANUAL DE MALEZA	■	■	■	■	■								
CM 503 A	ADQUISICIÓN DE HERBICIDA													
CM 503 A	APLICACIÓN DE HERBICIDA													
FN	2) FERTILIZACIÓN													
FN 602 A	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO													
FN 602	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO													
CF	3) CONTROL FITOSANITARIO **													
CF 703 A	CUBRECORTE													
CF 703	APLICACIÓN DE CUBRECORTE													
PO	4) PODAS													
PO 803	PODAS DE REAJUSTAMIENTO													
OY	5) OBTENCIÓN DE VARETA PORTAFLEMAS													
OY 1001	DEGRADACIÓN													
OY 1002	RECORTE DE VARETA													

¹¹ La aplicación de insecticidas, fungicidas y rodenticidas depende de una necesidad espontánea, por lo que no corresponde a actividades programadas y no se encuentra en este cronograma.

Cronograma 7

Actividades para el mantenimiento del jardín clonal de multiplicación según calendarización del vivero de propagación

Periodos 3 al 8

CLAVE	LABOR / ACTIVIDAD	AÑO N+2					AÑO N+3									
		AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8		
CM	1) CONTROL DE MALEZA															
CM 502	CONTROL MANUAL DE MALEZA															
CM 503 A	ADQUISICIÓN DE HERBICIDA															
CM 503 L	APLICACIÓN DE HERBICIDA															
FN	2) FERTILIZACIÓN															
FN 602 A	ADQUISICIÓN DE FERTILIZANTE DE SUELO															
FN 602	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO															
CF	3) CONTROL FITOSANITARIO ¹⁾															
CF 703 A	CUBRIR CORTE															
CF 703	APLICACIÓN DE CUBRIR CORTE															
PO	4) PODAS															
PO 801	PODAS DE REAJUSTAMIENTO															
OV	5) OBTENCIÓN DE VARETA PORTAEMAS															
OV 1001	DEFOLIACIÓN															
OV 1002	RECORTE DE VARETA															

¹⁾ La aplicación de insecticidas, fungicidas y rodenticidas depende de una necesidad espontánea, por lo que no corresponde a actividades programadas y no se encuentra en este cronograma.

Cronograma 9
Actividades para el establecimiento del vivero de propagación

(periodos 0 y 2, mar-jul)

CLAVE	LABOR / ACTIVIDAD	PERIODO N																			
		MAR				ABR				MAY				JUN				JUL			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
LT	<i>LIMPIA GENERAL DEL TERRENO</i>																				
I.T 101	CHAPEO																				
I.T 102	GUARDARRAYA																				
I.T 103	DESTRONQUE																				
PS	<i>PREPARACIÓN DEL SUELO</i>																				
PS 202	BARBECHO Y CRUZA																				
PS 203	RASTREO																				
PS 206	TRAZO Y BALIZAMIENTO																				

Cronograma 10

Actividades para la obtención de planta clonal (periodos I al 9)

CLAVE	LABOR / ACTIVIDAD	AÑO 0					AÑO 0 + 1									
		AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL			
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	DESARROLLO DE BIOMASA															
06.001	SELECCIÓN DE LAS BIOMAS MAS BUENAS															
06.002	SELECCIÓN DE BIOMAS															
06.003	SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE BIOMAS															
06.004	SELECCIÓN															
07	PREPARACIÓN DE BOLSAS															
07.001	BOLSA															
07.002	SELECCIÓN															
07.003	SELECCIÓN DE BIOMAS															
07.004	SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE BIOMAS															
07.005	SELECCIÓN															
08	PLANTACIÓN															
08.001	PREPARACIÓN PARA PLANTACIÓN DE BIOMAS															
08.002	PLANTACIÓN DE BIOMAS															
09	SELECCIÓN															
09.001	SELECCIÓN DE BIOMAS															
09.002	SELECCIÓN															
10	SELECCIÓN															
10.001	SELECCIÓN DE BIOMAS															
10.002	SELECCIÓN															
11	SELECCIÓN															
11.001	SELECCIÓN DE BIOMAS															
11.002	SELECCIÓN															
12	SELECCIÓN															
12.001	SELECCIÓN DE BIOMAS															
12.002	SELECCIÓN															
13	SELECCIÓN															
13.001	SELECCIÓN DE BIOMAS															
13.002	SELECCIÓN															
14	SELECCIÓN															
14.001	SELECCIÓN DE BIOMAS															
14.002	SELECCIÓN															
15	SELECCIÓN															
15.001	SELECCIÓN DE BIOMAS															
15.002	SELECCIÓN															

La aplicación de insecticidas, fungicidas y rodenticidas depende de una necesidad espontánea, por lo que no corresponde a actividades programadas y no se encuentra en este cronograma.

C. Cuadros de niveles y estructuras de costos para el establecimiento y mantenimiento del jardín integrado al vivero

Activos y montos de inversión para establecer 6.5 hectáreas de jardín clonal de multiplicación y 3.25 hectáreas de vivero de propagación

Precios de mercado al mes de septiembre del 2000, expresados en pesos

PERIÓDOS 0 (MAR.-JUL.) Y 1 (AGO.-SEPT.)						
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
AT	TERRENO "					
AT 101	COMPRA DEL TERRENO	HA	9.75	4,800.00	46,800	46,800
OC	OBRA CIVIL					
OC 201	BORDEA (1.5x m.)	OBRA	1	23,500.00	23,500	43,250
OC 202	TINACO	OBRA	1	5,100.00	5,100	
OC 203	CERCA DO PLUMBITRAL					
	ALAMBRE DE PUNAS	KGR. (1.000 M.)	17.5	170.00	2,975	
	POSTES	PZA	6.50	10.00	6,500	
	GRAPAS	KG.	17	10.00	170	
	MANO DE OBRA	JORNAL	19	15.00	1,365	
OC 204	SEÑALIZACIÓN DE CLOMOS	SEÑAL	52	70.00	3,640	
EM	EQUIPO DE RIEGO "					
EM 301	SISTEMA DE ASPERSIÓN	LOTE "	2	154,000.00	462,000	462,000
EM 302	TANQUE DE ALMACENAMIENTO "	OBRA	1	28,000.00	28,000	
HG	herramientas GENERALES "					
HG 703	BOMBA ASPERSORA DE BOMBILLA DE 1.5 l	PZA	10	570.00	5,700	47,345
HG 705	HERCUTA	PZA	67	6.00	402	
HG 706	CARRI TILA	PZA	18	300.00	4,800	
HG 707	CAVAJRO Y/O	PZA	13	165.00	2,145	
HG 710	CUNETA DE 10 l	PZA	78	8.00	624	
HG 711	CUCHARÓN	PZA	84	18.00	1,512	
HG 713	MACHETE	PZA	48	35.00	1,680	
HG 714	NAVAJA	PZA	163	104.00	16,952	
HG 715	PISTOLA DE AJILAR	PZA	95	70.00	6,650	
HG 716	PALA	PZA	58	40.00	2,320	
HG 718	TIRRA PARA PODAR	PZA	44	120.00	5,280	
PN 301	MATERIAL VEGETATIVO					
PN 301 A	MATERIAL VEGETATIVO PARA TRASPLANTE	PLANTA	69,784	11.66	811,681	866,763
PN 301 B	MATERIAL VEGETATIVO PARA REPLANTE	PLANTA	5,689	11.66	60,682	
PN 301	FLIT. DE PLANTA "	VIAJE	21	600.00	12,600	
SA'	CERTIFICACIÓN CLONAL					
SA'	ANÁLISIS ELECTROMÓRFICO "	MUESTRA	1,481	178.00	263,618	619,618
SA'	IMPRESIONES					185,609
SA'	IMPRESIONES	5%			105,609	
				SUBTOTAL		2,217,788
	IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (15%)					309,868
	CORRESPONDIENTE A OBRA CIVIL				6,488	
	CORRESPONDIENTE A EQUIPO DE RIEGO				71,200	
	CORRESPONDIENTE A HERRAMIENTAS "				7,172	
	CORRESPONDIENTE A MATERIAL VEGETATIVO				130,044	
	CORRESPONDIENTE A CERTIFICACIÓN CLONAL				92,943	
				TOTAL		2,527,591

NOTAS:

- EL ÁREA EFECTIVA PARA EL JARDÍN ES DE 4.5 HA. EN EL CASO DEL VIVERO DE PROPAGACIÓN
- EL ÁREA EFECTIVA PARA EL VIVERO DE 1.3 HA Y SE CONSIDERAN 0.25 HA MÁS PARA MANIOBRAS
- SISTEMA CON CAPACIDAD DE ARABASTO CER 3.5 HA
- EL LOTE DE REFERENCIA INCLUYE BOMBA DE 10 HP
- CONDIMENSIONES DE 3 M DE ANCHO POR 4 M DE LARGO Y 3 M DE PROFUNDIDAD
- PARA TÍTULOS DE AGRIPLICACIÓN EL PAQUETE DE HERRAMIENTAS ES INCLUIDO CON LOS ACTIVOS, SIN EMBARGO NO IMPLICA QUE SE UTILICEN TODAS LAS HERRAMIENTAS EN LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO, PARA EL CASO DE LA PISTOLA DE AJILAR, ÉSTA PUEDE SER SUSTITUIDA POR LA LIMA, ASIMISMO LA PALA POR EL AJILAR
- EL DATUM DE REFERENCIA A LA UTILIZACIÓN DE UN CAMIÓN TURTÓN Y A UNA ESTANCIÓN NO MAYOR A 50 KM
- DE MANERA CONVENCIONAL SE INCLUYE EL SERVICIO DE LABORATORIO QUE CONSTITUYE UNA ERROGACIÓN AL DENTRO DEL PROCESO CON LA OPCIÓN DE AMORTIZAR EL MONTO EL SERVICIO ÉSTA EN FUNCIÓN DEL % DE LA POBLACIÓN VEGETATIVA INICIAL, QUE REPRESENTA 1,481 PLANTAS, LO QUE EQUIVALE A 13 ANÁLISIS (NO INCLUYE TRASPLANTE)

NOTAS:

- EN LA FICHA TÉCNICA Nº 2 (VERSIÓN 2.196) SE CONSIDERA UNA POBLACIÓN DICAL DE 10,736 PLANTAS POR HECTÁREA DE JARDÍN CLONAL DE MULTIPLICACIÓN

Activos y montos de inversión para ampliar el vivero en 4 25 hectáreas

Precios de mercado al mes de septiembre del 2000, expresados en pesos

PERIODO 2 (MAR. - JUL.)						
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
AT	TERRENO 1)					
AT 101	COMPRA DEL TERRENO	HA	4 25	4 800 00	20 400	20 400
OC	OBRA CIVIL					5 540
OC 203	CERCADO PERIMETRAL					
	ALAMBRE DE PUÑAS	ROLLOS (300 M.)	9	170 00	1 530	
	POSTES	PZA	325	10 00	3 250	
	GRAPAS	K.G.	8	10 00	80	
	MANO DE OBRA	JORNAL	20	35 00	700	
ER	EQUIPO DE RIEGO 2)					154 000
ER 301	SISTEMA DE ASPERSION	LOTE 3)	1	154 000 00	154 000	
ET	EQUIPO DE TRANSPORTE					176 700
ET 602	CAMIONETA PICK-UP	UNIDAD	1	176 700 00	176 700	
HG	HERRAMIENTAS GENERALES 4)					30 324
HG 703	BOMBA ASPERSORA DE MARCHA DE 15 L	PZA	4	520 00	2 080	
HG 705	BROCHA	PZA	28	6 00	168	
HG 706	CARBETE LLA	PZA	8	300 00	2 400	
HG 710	CUCHO DE 19 L	PZA	32	9 00	288	
HG 711	CUCIARON	PZA	112	18 00	2 016	
HG 713	MACHETE	PZA	20	35 00	700	
HG 714	NAVAJA	PZA	148	104 00	15 392	
HG 715	PIEDRA DE AFILAR	PZA	40	70 00	2 800	
HG 716	PALA	PZA	40	40 00	1 600	
HG 718	TUBO PARA PODAR	PZA	24	120 00	2 880	
SC	IMPREVISTOS					19 349
SC	IMPREVISTOS		5%	-	19 349	
SUBTOTAL						406 333
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (15%)						54 988
CORRESPONDIENTE A OBRA CIVIL						834
CORRESPONDIENTE A EQUIPO DE RIEGO						23 100
CORRESPONDIENTE A EQUIPO DE TRANSPORTE						29 505
CORRESPONDIENTE A HERRAMIENTAS G.						4 549
TOTAL						441 321

S.C. SIN CLAVE ANEJADA

1) POR AMPLIACION DEL AREA EFECTIVA DEL VIVERO DE 3 A 7 HECTAREAS

2) SISTEMA CON CAPACIDAD DE ABASTECER 3 HA

3) EL LOTE DE REFERENCIA INCLUYE BOMBA DE 10 HP

4) PARA FINES DE AGRUPACION EL PAQUETE DE HERRAMIENTAS ES INCLUIDO CON LOS ACTIVOS, SIN EMBARGO NO IMPLICA QUE SE UTILICEN TODAS LAS HERRAMIENTAS EN LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO. PARA EL CASO DE LA PIEDRA DE AFILAR, ESTA PUEDE SER SUSTITUIDA POR LA LIMA, ASIMISMO LA PALA POR EL AZADON

**Estructura de costos para el establecimiento de 6.5 hectáreas de
jardín clonal de multiplicación**

Precios de mercado al mes de septiembre del 2000, expresados en pesos

PERIODOS 0 (MAR. - JUL.) Y 1 (AGO. - OCT.)						
CLAVE 1)	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
LT	LIMPIA GENERAL DEL TERRENO					7,630
LT 101	CHAPEO	JORNAL	130	35 00	4,550	
LT 102	GUARDARRAYA	JORNAL	10	35 00	350	
LT 103	DESTRONQUE	JORNAL	78	35 00	2,730	
PS	PREPARACION DEL SUELO					48,970
PS 202	BARBECHO	JORNAL	111	35 00	3,885	
PS 203	RASTRIO	JORNAL	111	35 00	3,885	
PS 206	TRAZO Y BALIZAMIENTO	JORNAL	117	35 00	4,095	
PS 207	ANALISIS DE SUELO (FÍSICO Y QUÍMICO)	MUESTRA	2	230 00	460	
PS 208	APERTURA DE CEPAS	JORNAL	995	35 00	34,825	
PS 209	REAPERTURA DE CEPAS	JORNAL	52	35 00	1,820	
PN	PLANTACION					80,570
PN 303	ACARREO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	JORNAL	839	35 00	29,365	
PN 304	TRASPLANTE DE PLANTA	JORNAL	1,391	35 00	48,685	
PN 305	REPLANTE DE PLANTA	JORNAL	72	35 00	2,520	
CM	CONTROL DE MALEZA 2)					1,755
CM 501 A	HERBICIDA PREEMERGENTE (FAENA)	L	13	100 00	1,300	
CM 501	APLICACIÓN DE HERBICIDA PREEMERGENTE	JORNAL	13	35 00	455	
FN	FERTILIZACION 2)					2,080
FN 601 A	FERTILIZANTE BASE (SUPERFOSFATO TRIPLE)	KG	650	2 50	1,625 00	
FN 601	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE BASE	JORNAL	13	35 00	455	
CF	CONTROL FITOSANITARIO 2)					3,810
CF 701 A	INSECTICIDA (ARATE)	L	10	95 00	950	
CF 702 A	FUNGICIDA (MANZATE)	KG	13	80 00	1 040	
CF 701-2	APLICACIÓN DE INSECTICIDA Y FUNGICIDA	JORNAL	52	35 00	1,820	
TOTAL						144,815

1) SEGUN "GUIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL HULE (*Hevea brasiliensis*) EN LAS FASES JARDIN, VIVERO Y PLANTACION, POR SUBPROGRAMA PRESUPUESTAL" CONSEJO MEXICANO DEL HULE, A C

2) REMITIRSE A LA FICHA TÉCNICA No 2

NOTAS:

- EN LA FICHA TÉCNICA No 2 (VERSIÓN 2 1996) SE CONSIDERA UNA POBLACION INICIAL DE 10,736 PLANTAS POR HECTAREA
- SE ANOTO EL NOMBRE DEL AGROQUÍMICO RECOMENDADO, SIN EMBARGO, LA FALTA DE DISPONIBILIDAD PERMITE UTILIZAR UN SUSTITUTO
- EL COSTO UNITARIO Y LOS IMPORTES DEBERAN ACTUALIZARSE EN SU OPORTUNIDAD Y SER ADAPTADOS A CADA REGION

**Estructura de costos para preparar el terreno para el
establecimiento de 3.25 hectáreas de vivero de propagación
(modalidad bolsa)**

Precios de mercado al mes de septiembre del 2000, expresados en pesos

PERIODO 0 (ABR. - JUL.)						
CLAVE D)	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
LT	LIMPIA GENERAL DEL TERRENO					3,885
LT 101	CHAPEO	JORNAL	65	35.00	2,275	
LT 102	GUARDARRAYA	JORNAL	7	35.00	245	
LT 103	DESTRONQUE	JORNAL	39	35.00	1,365	
PS	PREPARACION DEL SUELO					5,810
PS 202	BARBECHO	JORNAL	56	35.00	1,960	
PS 203	RASTREO	JORNAL	56	35.00	1,960	
PS 206	TRAZO Y BALIZAMIENTO	JORNAL	54	35.00	1,890	
TOTAL						9,695

- 1) SEGÚN "GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL HULE (*Hevea brasiliensis*) EN LAS FASES JARDÍN, VIVERO Y PLANTACIÓN, POR SUBPROGRAMA PRESUPUESTAL". CONSEJO MEXICANO DEL HULE, A.C.

NOTA:

- EL ÁREA EFECTIVA INICIAL ES DE 3 HA. Y SE CONSIDERAN 0.25 HA. MÁS PARA MANIOBRAS.

**Estructura de costos para preparar el terreno para el
establecimiento de 4.25 hectáreas de vivero de propagación
(modalidad bolsa)**

Precios de mercado al mes de septiembre del 2000, expresados en pesos

PERIODO 2 (ABR. - JUL.)						
CLAVE 1)	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
LT	LIMPLA GENERAL DEL TERRENO					5,005
LT 101	CHAPEO	JORNAL	85	35.00	2,975	
LT 102	GUARDARRAYA	JORNAL	7	35.00	245	
LT 103	DESTRONQUE	JORNAL	51	35.00	1,785	
PS	PREPARACIÓN DEL SUELO					7,630
PS 202	BARBECHO	JORNAL	73	35.00	2,555	
PS 203	RASTREO	JORNAL	73	35.00	2,555	
PS 206	TRAZO Y BALIZAMIENTO	JORNAL	72	35.00	2,520	
TOTAL						12,635

- 1) SEGÚN "GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL HULE (*Hevea brasiliensis*) EN LAS FASES JARDIN, VIVERO Y PLANTACIÓN, POR SUBPROGRAMA PRESUPUESTAL". CONSEJO MEXICANO DEL HULE, A.C.

NOTAS:

- EL ÁREA EFECTIVA DE LA AMPLIACIÓN ES DE 4 HA. Y SE CONSIDERAN 0.25 HA. MÁS PARA MANIOBRAS.

Estructura de costos para el mantenimiento y producción en 6.5 hectáreas de jardín clonal de multiplicación

Precios de mercado al mes de septiembre del 2000, expresados en pesos

CLASE	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	PERIODO 1			PERIODO 2			PERIODO 3 A 8			PERIODO 9		
				CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
CM	CONTROL DE MALEZA					16,120			16,120			16,120			5,640
CM 502	CONTROL MANUAL DE MALEZA	JORNAL	35.00	240	9,100		240	9,100		240	9,100		240	9,100	
CM 503 A	HERBICIDA (AFINA)	L	100.00	52	5,200		52	5,200		52	5,200		52	5,200	
CM 504 A	APLIKACIÓN DE HERBICIDA	JORNAL	35.00	52	1,820		52	1,820		52	1,820		52	1,820	
FN	FERTILIZACIÓN					18,900			18,900			18,900			6,320
FN 602 A	FERTILIZANTE DE SUSTANCIAS (FOSFORATO TRIPLE)	KG	2.50	6,500	16,250		6,500	16,250		6,500	16,250		6,500	16,250	2,167
FN 602	APLIKACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO	JORNAL	35.00	78	2,730		78	2,730		78	2,730		78	2,730	24
CF	CONTROL FITOSANITARIO					40,541			41,684			41,554			23,380
CF 701 A	INSPECCIÓN (MARATE)	L	65.00	13	845		13	845		13	845		13	845	7
CF 701	APLIKACIÓN DE INSPECCIÓN	JORNAL	35.00	52	1,820		52	1,820		52	1,820		52	1,820	30
CF 702 A	FUNGICIDA (BENLATE)	KG	330.00	62	21,420		62	21,420		62	21,420		62	21,420	37
CF 702	FUNGICIDA (MANCATE)	KG	60.00	104	6,320		104	6,320		104	6,320		104	6,320	56
CF 702 A	APLIKACIÓN DE FUNGICIDAS	JORNAL	35.00	143	5,005		143	5,005		143	5,005		143	5,005	81
CF 703 A	INSECTICIDAS	PAQUETE	120.00	7	840		7	840		7	840		7	840	4
CF 703	APLIKACIÓN DE INSECTICIDAS	JORNAL	35.00	20	700		20	700		20	700		20	700	12
CF 704 A	ACBICICORIT	L	36.00	20	720		20	720		20	720		20	720	11
CF 704	APLIKACIÓN DE ACBICICORIT	JORNAL	35.00	13	455		13	455		13	455		13	455	7
PO	PODA					11,265			5,765			5,765			5,765
PO 801	PODA DE BRITACIÓN	JORNAL	35.00	156	5,460										
PO 802	PODA DE FORMACIÓN	JORNAL	35.00	163	5,705										
PO 803	PODA DE REAJUSTAMIENTO	JORNAL	35.00				163	5,705		163	5,705		163	5,705	
DS	OBTENCIÓN Y PUNTO DE CRITA PORTATILAS					4,540			12,740			12,840			21,840
DS 101	TRONCALONES	JORNAL	35.00				104	3,640		104	3,640		104	3,640	
DS 102	RECORTE DE VARILLA	JORNAL	35.00	136	4,760		240	9,100		320	11,200		320	11,200	
SC	COMBUSTIBLES Y OBRAS EN TERRENO					5,286			5,286			5,286			3,063
SC 1000 A	COMBUSTIBLE	L	3.63	1,400	5,082		1,400	5,082		1,400	5,082		1,400	5,082	317
SC 1000	OPERA	L	17.00	17	289		17	289		17	289		17	289	118
						TOTAL		96,646			106,511			110,790	64,797

- SE LA NEGOCIA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO PRODUCTIVO DEL HULE (*Hevea brasiliensis*) EN LAS FASES JARDÍN VIVO Y PLANTACIÓN POR SUBPROGRAMA PRESUPUESTAL CON REGIMEN DE ANEXO DEL HULE A C
- REMITIR A LA FICHA TÉCNICA No 2
- PARA EFECTOS DE CANCELACIÓN SE CONSIDERAN LOS PUNTOS DEL ÍTEM 3
- SE CONTEMPLA UN SUJETO DE 17,000.00 AL MES PERO EN LA ESTRUCTURA SE CONSIDERA SÓLO LA PARTE PROPORCIONAL DEL MISMO EN UNA HECTÁREA

NOTAS

- EN LA FICHA TÉCNICA No 2 (VERBOS) SE CONSIDERA UNA POBLACIÓN INICIAL DE 10,750 PLANTAS POR HECTÁREA
- SI AMPLIAR EL NÚMERO DE ALGORITMOS (COMUNIDAD SIN EMBARQUE) LA FALTA DE DISPONIBILIDAD PERMITE UTILIZAR UN SUSTITUTO
- EL COSTO UNITARIO Y LOS IMPORTE SE DEBERÁN ACTUALIZAR EN SU OPORTUNIDAD Y SER ADAPTADOS A CADA REGIÓN

Estructura de costos para producir 210,000 plantas clonales
en 3 hectáreas de vivero de propagación
(unidad básica)

Proceso de marcado al mes de septiembre del 2000, expresados en pesos

PERIODO I		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
CLAVE (1)	CONCEPTO					
DS	DESARROLLO EN SEMILLERO					53,827
DS 1101	ELABORACIÓN DE CAMAS GERMINATIVAS	KRNAL	207	35 00	7,245	
DS 1102 A	SEMILLA	KG	9,409	3 70	34,812	
DS 1102	SELECCIÓN DE SEMILLA	KRNAL	138	35 00	4,830	
DS 1103	SEMILLA Y ARRIOPE DE SEMILLA	KRNAL	126	35 00	4,410	
DS 1104	REVISIÓN S	KRNAL	126	35 00	4,410	
PR	PREPARACIÓN DE BOLSA					576,976
PR 1201 A	BOLSA	KG	9,867	18 00	177,606	
PR 1201 B	STRATO	M	2,821	90 00	253,790	
PR 1206	ANÁLISIS DE MUESTRAO	MUESTRA	1	240 00	240	
PR 1201	ETIQUETADO DE BOLSA	KRNAL	2,873	35 00	100,555	
PR 1201	ZANHO	KRNAL	259	35 00	9,065	
PR 1204	ACARRIO Y ACCOMODAR EN BOLSA	KRNAL	680	35 00	23,800	
PN	PLANTACIÓN					42,336
PN 307 A	PLANTACIÓN PARA TRASPLANTE DE PLANTULA (BOLSA)	KG	36	130 00	4,680	
PN 307	TRASPLANTE DE PLANTULA	KRNAL	640	35 00	22,400	
AA	ACAREO					4,276
AA 1301	RAJES	KRNAL	122	35 00	4,270	
RA	RIEGO DE ACUERO					14,880
RA 402	RIEGOS EN CAMAS GERMINATIVAS	KRNAL	40	370 00	14,800	
RA 403	RIEGOS EN PLANTA	KRNAL	368	35 00	12,880	
CM	CONTROL DE MALEZA					23,988
CM 502	CONTROL MANUAL DE MALEZA	KRNAL	674	35 00	23,590	
FN	FERTILIZACIÓN					15,880
FN 602 A	FERTILIZANTE EN SUELO (17-17-17)	KG	4,876	2 50	12,190	
FN 603 A	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO 1	KRNAL	58	35 00	2,030	
FN 603 A	FERTILIZANTE PULVER (NASSAB)	KG	126	22 00	2,772	
FN 603	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO	KRNAL	4	55 00	220	
CP	CONTROL FITOPICENTARIO					68,348
CP 701 A	INSPECTIVA (SUELO) 4 APLIC POR 1 EN KARATE	L	11	60 00	660	
CP 701 A	INSPECTIVA (KARATE) 1 APLIC POR 4 EN PUNTE	L	3	95 00	285	
CP 701	APLICACIÓN DE INSPECTIVAS	KRNAL	14	35 00	490	
CP 702 A	PLANTACIÓN (BOLSA)	KG	63	150 00	9,450	
CP 702 A	PLANTACIÓN (MANZATE)	KG	189	83 00	15,687	
CP 702	APLICACIÓN DE PLANTACIONES	KRNAL	120	35 00	4,200	
CP 703 A	BORNESTIVAS	PAQUETE	3	118 00	354	
CP 703	APLICACIÓN DE BORNESTIVAS	KRNAL	4	35 00	140	
CP 704 A	CUBREARRO	L	92	36 00	3,312	
CP 705	APLICACIÓN DE CUBREARRO	KRNAL	36	35 00	1,260	
CS	CAPACITACIÓN					15,000
CS 802	ADMINISTRATIVO PARA REALIZAR INERTACION	HA	20	750 00	15,000	
IN	INERTACION					722,363
IN 1502 A	REPARTICIÓN DE YEMAS	PZA	470,000	0 70	329,000	
IN 1502 B	REPARTICIÓN	KG	696	18 00	12,528	
IN 1502	APLICACIÓN DE INERTACION CON RITMO	KRNAL	3,382	35 00	118,770	
IN 1503	INSTALACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN RITMO	KRNAL	967	35 00	33,845	
IN 1504	APLICACIÓN DE REINERTACION CON RITMO	KRNAL	1,356	35 00	47,460	
IN 1505	INSTALACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE REINERTACION	KRNAL	76	35 00	2,660	
PO	PROYECTO					13,096
PO 801	PROYECTO DE REINERTACION	KRNAL	225	35 00	7,875	
PO 804	RECONSTRUCCIÓN DE PROYECTO	KRNAL	172	35 00	6,020	
OP	OPERACIONES DE PLANTA					34,194
OP 1601	CORTEO Y SIEMBRO EN PLANTA	KRNAL	350	35 00	12,250	
OP 1602	OPERACIONES DE PLANTA	KRNAL	623	35 00	21,805	
SA	COMBUSTIBLES Y ELÉCTRICIDAD					10,233
SA	GASOLINA	L	2,796	3 63	10,149	
SA	ELECTR	K	6	17 00	102	
				TOTAL		1,666,264

1. SEGUIN TABLA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL NREZ
(Muestra detallada) EN LAS FASES JARDIN VIVERO Y PLANTACIÓN POR SUBPROGRAMA PRESUPUESTAL
2. CONCEPTO DE UN ANÁLISIS DE LA C
3. LA REPARTICIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE 300 PLANTAS A PARTIR DEL CICLO MADURO REPARTIR EN TRES
APLICACIONES 3 x 10 x 13 Y REPARTIR AMBIENTE
4. DOS INSTRUCTIVAS PARA CAPACITAR A 33 INSTRUCTORES DURANTE 20 DIAS

NOTAS

1. EL TIEMPO DEL PROCESO DE 12 MESES
2. PORCENTAJE CONSIDERADO EN PRIMER NIVEL DE INERTACION DE 5000 PLANTAS CON INERTACION
DE 10000 PLANTAS
3. PLANTACIONES EN LA PRODUCCIÓN CON UNA PRODUCCIÓN FINAL DE 30000 PLANTAS CON INERTACION
DE 10000 PLANTAS
4. ANÁLISIS DE NOMBRES DEL AGUICORRO (COMUNIDAD) SIN EMBARGO LA FALTA DE INFORMACIÓN DEL
DESARROLLO DE REPARTICIÓN PERMITE UTILIZAR UN SUFICIENTE
5. EL CONTROL INICIAL Y LOS IMPORTE DE LOS COMPONENTES DE LAS ACTUALIZACIONES DE LOS COMPONENTES
Y SE ADAPTAN A LA TABLA DEL PRE

Estructura de costos para producir 210.000 plantas clonales en 3 hectáreas de vivero de propagación (modalidad básica sin adopciones de yemas)

Precios de mercado al momento de septiembre del 2000, expresados en pesos

FEBRERO 2						
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	CUESTO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
0%	DESCARGA DE SEMILLERO					
DS 1101	ELABORACION EN CAMAS COMBINATIVAS	KRONAJ	207	35 00	7.245	53,277
DS 1102 A	SEMILLA	KG	6.400	3.50	22.400	
DS 1102	MELICACION DE SEMILLA	KRONAJ	126	35 00	4.410	
DS 1103	SEMILLA Y ARRIBA EN SEMILLA	KRONAJ	126	35 00	4.410	
DS 1104	REVISIONES	KRONAJ	126	35 00	4.410	
0%	PREPARACION DE BOLSAS					576,974
PB 1201 A	BOLSA	B.G.	9.067	18 00	163.206	
PB 1201 B	CESTRATO	M	2.881	40 00	115.240	
PB 1208	ANALISIS DE MUESTRO	MUESTRA	1	240 00	240	
PB 1201	ELABORACION DE BOLSAS	KRONAJ	3.873	35 00	136.055	
PB 1203	ZANJO	KRONAJ	279	35 00	9.765	
PB 1204	ALABRADO DE BOLSAS EN BOLSA	KRONAJ	640	15 00	9.600	
0%	PLANTACION					42,436
PN 307 A	ESTRUCTURA PARA TRANSPLANTE DE PLANTAS (DE PLANT)	B.G.	76	130 00	9.880	
PN 307	TRANSPLANTE DE PLANTAS	KRONAJ	640	35 00	22.400	
A3	AGRIERO					4,270
AG 1501	SALICIL	KRONAJ	122	35 00	4.270	
0%	RIEGO DE ALAJAJ					14,600
RA 401	RIEGOS EN CAMAS COMBINATIVAS	KRONAJ	40	35 00	1.400	
RA 403	RIEGOS EN PLANTA	KRONAJ	360	35 00	12.600	
0%	CENTRO DE AGUJEA					23,700
CM 502	CENTRO MANEJO DE MAJIZA	KRONAJ	674	35 00	23.590	
0%	PREPARACION					15,000
PN 402 A	TRANSPLANTE DE MARIJO (17/15/17)	B.G.	4.076	2.90	11.820	
PN 402	APLICACION DE TRANSPLANTE AL MARIJO	KRONAJ	74	35 00	2.590	
PN 403 A	TRANSPLANTE POR LA MAJIZA	B.G.	170	22 00	3.740	
PN 403	APLICACION DE TRANSPLANTE AL MARIJO	KRONAJ	4	35 00	140	
0%	CENTRO FITOSANITARIO					68,248
CF 701 A	INMATERIA (ANILIN, CAPIC, PUN DE SARRAT)	L	11	60 00	6.600	
CF 701 A	INMATERIA (SARRAT, I APIC, PUN DE SARRAT)	L	3	95 00	285	
CF 701	APLICACION DE INMATERIAS	KRONAJ	24	35 00	840	
CF 702 A	ESPOCUALIMINANT	B.G.	63	35 00	2.205	
CF 702 A	ESPOCUALIMINANT	B.G.	180	61 00	10.980	
CF 702	APLICACION DE ESPOCUALIMINANT	KRONAJ	120	35 00	4.200	
CF 703 A	REINTEJERIAS	PAQUETE	3	118 00	354	
CF 703	APLICACION DE REINTEJERIAS	KRONAJ	6	35 00	210	
CF 704 A	LIBRERIAS	L	92	36 00	3.312	
CF 704	APLICACION DE LIBRERIAS	KRONAJ	56	35 00	1.960	
0%	CAPACITACION					14,000
CA 802	ESTRUCTAMENTO PARA REALIZAR INSTRUCCIONES	ORA	36	390 00	14.040	
0%	PREPARACION					497,343
PN 1402 A	RECONSTRUCCION DE VEREDAS	PZA	6	8 70	52.200	
PN 1402 B	PUN DE TRINCO	B.G.	600	18 00	10.800	
PN 1402	APLICACION DE INCREMENTO DE INCREMENTO	KRONAJ	9.002	35 00	315.070	
PN 1403	INSTRUMENTOS DE INCREMENTO	KRONAJ	507	35 00	17.745	
PN 1404	APLICACION DE INCREMENTO CON FIBRA	KRONAJ	1.200	35 00	42.000	
PN 1405	INSTRUMENTOS DE INCREMENTO	KRONAJ	76	35 00	2.660	
0%	PULSOS					13,974
PL 801	PULSOS EN BOLSAS	KRONAJ	224	35 00	7.840	
PL 804	RECURSOS EN PATRON	KRONAJ	172	35 00	6.020	
0%	OPERACIONES DE PLANTAS					24,104
OP 1401	CENTRO DE MAJIZA EN PLANTA	KRONAJ	350	35 00	12.250	
OP 1402	ESTRUCTURA DE PLANTAS EN PLANTA	KRONAJ	627	35 00	21.945	
0%	COMPRAS DE MATERIALES					10,291
MA	MATERIALES	L	2.700	3.81	10.291	
0%	ACTIVIDADES					182
				TOTAL		1.253,364

1. SEAN TARIAS PARA LA MANTENCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PRUEBA PRODUCTIVA DE LA PRUEBA (Módulo de desarrollo) EN LAS FASES DE BARRIO VIVERO Y PLANTACION POR SUBPROGRAMAS PRODUCTIVAS
2. LA REFINANCIACIÓN DE LA ENTREGA DE 300 PUN DE TRINCO A PARTIR DEL CICLO MADURO DE PARTES EN TRES APLICACIONES Y 100 PUN DE TRINCO DE RESISTENTE
3. LOS INSTRUMENTOS PARA CAPACITAR A LOS INSTRUCTORES DURANTE 20 DIAS

NOTAS:

- EL TIEMPO DE LA PRUEBA ES DE 12 MESES
- EL INCREMENTO DE CONSUMO DE PLANTAS DE INCREMENTO ES DEL 8%
- PLANTACION POR LA DE 115.000 PLANTAS CON UNA PRODUCCION FINAL DE 70.000 PLANTAS CON UN CICLO DE 10 MESES DE VEREDA
- SE ANOTO EL MONEDA DE AGRICULTORES RECOMENDADO EN EL MARCAJO LA FALTA DE DISPONIBILIDAD DE LA EN EL AREA DE RESISTENTE, PERMITIENDO UTILIZAR UN SUSTRATO
- EL COSTO UNITARIO Y LOS IMPORTE DE LOS COMPONENTES DE LA PRUEBA ACTUALIZADOS EN SU MOMENTO DE VEREDA Y EN SU MOMENTO DE VEREDA

Estructura de costos para producir 210,000 plantas clonales
en 7 hectáreas de vivero de propagación
(modalidad básica, un adanque de yemas)

Proceso de mercado al uso de septiembre del 2000, expresados en pesos

CLAVE II	CONCEPTO	PERIODO 3 AL 9		CANTIDAD	COSTO (ENTRAB)	IMPORTE	TOTAL
		UNIDAD DE MEDIDA	VALOR				
05	DESARROLLO EN SEMILLERO						123,530
DS 1101	ELABORACION DE CAMAS GERMINATIVAS	JORNAL		483	35 00	16,905	
DS 1102 A	SEMILLA	KG		21,953	3 30	76,503	
DS 1102 B	SELECCION DE SEMILLA	JORNAL		322	35 00	11,270	
DS 1103	SUBMIRA Y ARRIOPE EN SEMILLA	JORNAL		293	35 00	10,255	
DS 1104	RI VILLAGOS	JORNAL		293	35 00	10,255	
06	PREPARACION DE BOLSAS						1,331,939
PB 1201 A	BOLSA	KG		23,023	18 00	414,414	
PB 1201 B	SUTRATOS	M ²		6,722	90 00	604,980	
PB 1206	ANALISIS DE MATERIAL	METRO		1	240 00	240	
PB 1201	ELIMINACION BOLSA	JORNAL		6,709	35 00	234,815	
PB 1207	ZANJE	JORNAL		604	35 00	21,146	
PB 1204	ACARRIO Y ACCIONAMIENTO BOLSA	JORNAL		1,610	35 00	56,350	
07	PLANTACION						98,736
PN 307 A	FUNDACHA PARA TRASPLANTE DE PLANTULA (BOLSA)	KG		129	330 00	42,570	
PN 307	TRASPLANTE EN PLANTULA	JORNAL		1,610	35 00	56,350	
AD	ALABO						9,940
AD 1001	BALBO	JORNAL		284	35 00	9,940	
08	RIEGO DE CUCHAR						14,800
RA 402	BOLSA EN CAMAS GERMINATIVAS	JORNAL		80	35 00	1,400	
RA 403	RIEGO EN PLANTA	JORNAL		340	35 00	12,000	
C 50	CONTROL DE BOLSA						97,036
CM 402	CONTROL MANUAL DE MALEZA	JORNAL		1,972	35 00	69,220	
09	FERTILIZACION						34,918
FN 602 A	FERTILIZANTE EN SOLUCION (15-15-15)	KG		9,510	2 50	23,775	
FN 602	APLICACION DE FERTILIZANTE AL SUELO	JORNAL		134	35 00	4,690	
FN 603 A	FERTILIZANTE POR LAZ (MALEZA)	KG		276	22 00	6,132	
FN 603	APLICACION DE FERTILIZANTE AL SUELO	JORNAL		6	35 00	215	
10	CAPOTON Y FERTILIZANTE						112,576
CF 701 A	INDUCTOR EN BOLSAS APLIC POR LAZ BARATO	L		25	40 00	980	
CF 701 B	INDUCTOR EN BOLSAS (BARATO) APLIC POR LAZ FURTE	L		7	64 00	448	
CF 701	APLICACION EN FERTILIZANTES	JORNAL		58	35 00	1,980	
CF 702 A	FUNDACHA (MANEJA)	KG		147	330 00	48,510	
CF 702 B	FUNDACHA (MANEJA)	KG		443	83 00	36,801	
CF 702	APLICACION DE FUNDACHA	JORNAL		290	35 00	9,980	
CF 703 A	RECORRIDO BOLSAS	PAQUETE		7	118 00	826	
CF 703	APLICACION DE BOLSAS NUEVAS	JORNAL		23	35 00	795	
CF 704 A	CUBRICUBITE	L		218	34 00	7,402	
CF 704	APLICACION DE CUBRICUBITE	JORNAL		137	35 00	4,795	
11	CAPOTON						15,000
CM 602	ADMINISTRATIVO PARA REALIZAR INYECCIONES	DLA		20	750 00	15,000	
12	INYECCION						996,421
IN 1202 A	RECORRIDO EN YEMAS	PZA		0	0 70	0	
IN 1202 B	RECORRIDO EN YEMAS	KG		1,622	18 00	29,196	
IN 1202	APLICACION DE INYECTO CON TINTO	JORNAL		23,740	35 00	830,575	
IN 1203	INSTRUMENTO Y RECIBO DE INYECTO	JORNAL		1,182	35 00	41,370	
IN 1204	APLICACION DE INYECTO CON TINTO	JORNAL		3,274	35 00	113,990	
IN 1205	INSTRUMENTO Y RECIBO DE INYECTO	JORNAL		178	35 00	6,230	
13	PAQUETES						32,410
PK 801	PAQUETES DE INYECCION	JORNAL		525	35 00	18,375	
PK 804	RECORRIDO EN PAQUETES	JORNAL		601	35 00	21,035	
14	OPERACION DE PLANTA						79,000
OP 1001	CONTROL Y MUESTRAS DE PLANTA	JORNAL		617	35 00	21,605	
OP 1002	EXTRACCION Y CARGA DE PLANTA	JORNAL		1,463	35 00	51,205	
15	COMBUSTIBLES Y ELECTRICIDAD						36,754
EC	CASERINA	L		8,388	1 1	9,227	
EC	ALTRIZ	L		18	37 00	666	
							2,091,238

1. SE LEYÓ LA LISTA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS COMPONENTES DEL PRODUCTO PRODUCTIVO DEL PROYECTO (Materiales) EN LAS FASES DE BARRIO, VIVERO Y PLANTACION POR SUBPROGRAMA PROSALUTAL.
 2. COSTO DE UN AÑO DE 1992, A.C.
 3. LA REFERENCIA EN LA INYECCION DE 30 L POR PLANTA A PARTIR DE UN CICLO MANEJO DE PARTEROS EN TRES APLICACIONES A 0, 10 Y 15 D RESPECTIVAMENTE.
 4. EN UN INSTRUMENTO PARA CAPACITAR A 35 INYECCIONISTAS DURANTE 30 DIAS

NOTAS

1. EL TIEMPO DE TRABAJO ES DE 12 HORAS.
 2. PORCENTAJE CONSERVACION DE PRECIBIMIENTOS DE INYECTO DE 85%.
 3. PORCENTAJE PORCENTAJE DE 115,000 PLANTAS CON UNA PRODUCCION FINAL DE 70,000 PLANTAS CON EXCEPCION DE YEMAS RESEÑADAS.
 4. SE ANOTO EL NOMBRE DE EL MANEJO DE BOLSAS (MANEJO) SIN EMBAJADO LA FALTA EN DISPONIBILIDAD DE EL MANEJO DE BOLSAS (MANEJO) PERMITIENDO UTILIZAR UN MODELO.
 5. EL CONTROL DE BOLSAS Y EL MANEJO DE BOLSAS (MANEJO) SE REALIZAN ACTUALMENTE EN SU COMPLETUDAD Y SE ADAPTARAN A CADA REGION.

Clasificación de los costos de producción en fijos y variables
para el jardín clonal de multiplicación

(montos expresados en pesos)

CLAVE	CONCEPTO	PERIODO							
		1		2		3 a 8		9	
		FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES
CM	CONTROL DE MALEZA								
CM 502	CONTROL MANUAL DE MALEZA	9,100		9,100		9,100		5,460	
CM 501 A	HERBICIDA (PAENA)	5,200		5,200		5,200		-	
CM 501-4	APLICACIONES DE HERBICIDA	1,820		1,820		1,820		-	
FN	FERTILIZACION								
FN 602 A	FERTILIZANTE DE SUELO (SUPERFOSFATO TRIPLE)	16,250		16,250		16,250		5,418	
FN 602	APLICACIONES DE FERTILIZANTE AL SUELO	2,730		2,730		2,730		910	
CF	CONTROL FITOSANITARIO								
CF 701 A	INSECTICIDA (KARATE)	1,235		1,235		1,235		665	
CF 701	APLICACIONES DE INSECTICIDA	1,820		1,820		1,820		1,050	
CF 702 A	FUNGICIDA (BENLATE)	21,450		21,450		21,450		12,210	
CF 702 A	FUNGICIDA (MANZATE)	8,320		8,320		8,320		4,720	
CF 702	APLICACIONES DE FUNGICIDAS	5,005		5,005		5,005		2,835	
CF 701 A	RODENTICIDAS	840		840		840		480	
CF 701	APLICACIONES DE RODENTICIDAS	700		700		700		420	
CF 705 A	CUBRECORTE		720		1,404		2,124		-
CF 705	APLICACIONES DE CUBRECORTE		455		910		1,365		-
PO	PODAS								
PO 801	PODAS DE BROTAACION	5,460		-		-		-	
PO 802	PODAS DE FORMACION	5,705		-		-		-	
PO 803	PODAS DE REJUVENECIMIENTO	-		5,705		5,705		5,705	
OV	OBTENCION Y TRATO DE VARETA PORTAVEMAS								
OV 1001	DEFOLIACION		-		3,640		3,640		3,640
OV 1002	RECORTE DE VARETA		4,550		9,100		18,200		18,200
SC	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES								
SC	GASOLINA		5,082		5,082		5,082		2,966
SC	ACEITE		204		204		204		119
TOTAL POR CLASIFICACION DE COSTOS		85,635	11,011	80,175	20,340	80,175	30,615	39,873	24,925
GRAN TOTAL		96,646		100,515		110,790		64,797	

**Clasificación de los costos de producción en fijos y variables
para el vivero de propagación**

(montos expresados en pesos)

CLAVE	CONCEPTO	PERIODO					
		1		2		3 a 9	
		FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES
DS	DESARROLLO EN SEMILLERO						
DS 1101	ELABORACIÓN DE CAMAS GERMINATIVAS		7,245		7,245		16,005
DS 1102 A	SEMILLA		32,932		32,932		76,843
DS 1102	SELECCIÓN DE SEMILLA		4,830		4,830		11,270
DS 1103	SIEMBRA Y ARROPE DE SEMILLA		4,410		4,410		10,235
DS 1104	REVISIONES		4,410		4,410		10,235
PH	PREPARACIÓN DE BOLSAS						
PH 1201 A	BOLSA		177,608		177,608		414,414
PH 1201 B	SUSTRATO		259,290		259,290		604,980
PH 1206	ANÁLISIS DE SUSTRATO	240		240		240	
PH 1201	LEJALDO DE BOLSA		109,625		109,625		234,815
PH 1203	ZANJO		9,065		9,065		21,140
PH 1204	ACARRIO Y ACCORCHO DE BOLSA		24,150		24,150		56,350
PN	PLANTACIÓN						
PN 307 A	FUNGICIDA PARA TRANPLANTE DE PLANTULA (BENLATE)		18,486		18,486		42,576
PN 307	TRANPLANTE DE PLANTULA		24,150		24,150		56,350
AO	ACUARIO						
AO 1301	KALIO		4,270		4,270		9,640
RA	RIEGO DE AUXILIO						
RA 402	RIEGO EN CAMAS GERMINATIVAS	1,400		1,400		1,400	
RA 403	RIEGO DE PLANTA	12,600		12,600		12,600	
CM	CONTROL DE MALEZA						
CM 502	CONTROL MANUAL DE MALEZA		23,590		23,590		55,020
FN	FERTILIZACIÓN						
FN 602 A	FERTILIZANTE DE SUELO (17-17-17)		10,190		10,190		23,775
FN 602	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL SUELO		2,030		2,030		4,690
FN 603 A	FERTILIZANTE FOLIAR (NASALER)		2,640		2,640		6,138
FN 603	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE AL FOLIAJE		140		140		315
CF	CONTROL FITOSANITARIO						
CF 701 A	INSPECTORIA (KURET) 4 APLIC. POR 1 DE KARATE		420		420		980
CF 701 B	INSPECTORIA (KARATE) 1 APLIC. POR 4 DE FOREJ		285		285		665
CF 701	APLICACIÓN DE INSPECTORIAS		840		840		1,960
CF 702 A	FUNGICIDA (BENLATE)		20,790		20,790		48,510
CF 702 A	FUNGICIDA (MANZATE)		15,687		15,687		36,603
CF 702	APLICACION DE FUNGICIDAS		4,200		4,200		9,880
CF 703 A	RUQUINCLORIAS		354		354		826
CF 703	APLICACION DE RUQUINCLORIAS		315		315		735
CF 705 A	CUBRILUMBE		3,312		3,312		7,764
CF 705	APLICACION DE CUBRILUMBE		2,065		2,065		4,795
CN	CAPACITACION						
CN 602	ADISTRAMIENTO PARA REALIZAR INJERTACION	15,000		15,000		15,000	
IN	INJERTACION						
IN 1502 A	REQUERIMIENTO DE VIVAS		315,000		0		0
IN 1502 B	INSTRUMENTOS		12,528		12,528		29,189
IN 1502	APLICACION DE INJERTACION (KITO)		325,528		325,528		749,673
IN 1503	INSTALP Y RECUBIERTO DE INJERTO		17,245		17,245		41,370
IN 1504	APLICACION DE REINJERTACION (KITO)		48,866		48,866		115,960
IN 1505	INSTALP Y RECUBIERTO DE REINJERTO		2,666		2,666		6,230
PO	PODES						
PO 801	BORNAS DE BROTAJON		7,875		7,875		18,175
PO 802	REQUERIMIENTO DE PATRON		6,020		6,020		14,035
OP	OPERACIONES DE PLANTA						
OP 1601	CONTROL Y SELECCION DE PLANTA		12,250		12,250		28,595
OP 1602	EXTRACCION Y CARGA DE PLANTA		21,945		21,945		51,205
CC	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES						
CC	GASOLINA		10,149		10,149		30,448
CC	ACEITE		102		102		306
TOTAL POR CLASIFICACION DE COSTOS		72,131	1,496,134	72,131	1,191,134	129,319	2,764,919
GRAN TOTAL		1,568,265		1,253,265		2,891,238	

Integración de los costos de producción de ambas fases según clasificación en fijos o variables

(montos expresados en pesos)

CLAVE	CONCEPTO	PERIODO								
		1		2		3 A 8		9		
		FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	
DS	DESARROLLO EN SEMILLERO		53,827		53,827			125,528		125,528
PB	PREPARACIÓN DE BOLSA	240	570,736	240	570,736	240	1,331,699	240	1,331,699	
PN	PLANTACIÓN		42,630		42,630		98,920		98,920	
AO	ACLARIO		4,270		4,270		9,940		9,940	
RA	RIEGO DE ACUJILLO	14,000		14,000		14,000		14,000		
CM	CONTROL DE MALEZA	16,120	21,590	16,120	21,590	16,120	55,020	5,460	55,020	
FN	FERTILIZACIÓN	18,980	15,000	18,980	15,000	18,980	34,918	6,128	34,918	
CF	CONTROL FITOSANITARIO	82,261	6,552	82,261	7,691	139,449	15,988	122,459	12,499	
CN	CAPACITACIÓN	15,000		15,000		15,000		15,000		
IN	INYECCIÓN		722,363		407,363		950,431		950,431	
PO	PODAS	11,165	13,895	5,705	13,895	5,705	32,410	5,705	32,410	
OV	OBTENCIÓN Y TRATO DE VARETA PORTATEMAS		4,550		12,740		21,840		21,840	
OP	OBTENCIÓN DE PLANTA		34,195		34,195		79,800		79,800	
SC	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		15,537		15,537		36,040		33,839	
TOTAL POR CLASIFICACIÓN DE COSTOS		157,766	1,507,145	152,306	1,201,474	209,494	2,792,534	169,192	2,786,844	
GRAN TOTAL		1,664,911		1,353,780		3,002,028		2,956,035		

SC = Sin asignación de clave

D. Cuadros de gastos de operación

Cálculo de los gastos de operación

(monedas expresadas en pesos)

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	PERIODO 1			PERIODO 2			PERIODO 3 A 4			PERIODO 5			
			CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL	
II. MANTENIMIENTO DE INMOBILIARIO Y EQUIPO					1,0%			1,0%			4,664			4,664	
REPARACION PERIFERICO	VARIOS		1	110		1	110		1	166		1	166		
SISTEMA DE ASESORIAS	VARIOS		1	1,186		1	1,186		1	1,848		1	1,848		
EXPENSE DE TRANSPORTE	VARIOS								1	2,651		1	2,651		
III. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN					169,0%			169,689			252,101			249,802	
PAPETERIA E IMPRESIONES (UN)	VARIOS		1	67,496		1	67,689		1	150,101		1	147,802		
SALARIO DE LOS RESPONSABLES ²	MESES	8,500,00	12	102,000		12	102,000		12	102,000		12	102,000		
			TOTAL			176,992			171,185			256,766			254,666

- 1: EL IMPORTE NO VARIA EN FUNCIÓN DE UN COSTO UNITARIO
- 2: SE CONSIDERA EL EMPLEO DE DOS SUPERVISORES

Cálculo de los gastos de papelería e imprevistos

(montos expresados en pesos)

CONCEPTO / SUBPROGRAMA	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3 A 8	PERIODO 9
<i>I. JARDÍN CLONAL DE MULTIPLICACIÓN</i>				
MANTENIMIENTO Y PRODUCCIÓN	96,646	100,515	110,790	64,797
SUBTOTAL	96,646	100,515	110,790	64,797
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN PAPELERÍA E IMPREVISTOS (5%)	4,832	5,026	5,540	3,240
<i>II. VIVERO DE PROPAGACIÓN</i>				
MANTENIMIENTO Y PRODUCCIÓN	1,253,265 *	1,253,265	2,891,238	2,891,238
SUBTOTAL	1,253,265	1,253,265	2,891,238	2,891,238
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN PAPELERÍA E IMPREVISTOS (5%)	62,663	62,663	144,562	144,562
TOTAL DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN PAPELERÍA E IMPREVISTOS (5%)	67,496	67,689	150,101	147,802

* NO INCLUYE LA ADQUISICIÓN DE YEMAS.

E. Cuadros con el cálculo de la depreciación, amortización, inversiones y reinversiones

Cuadro resumen del cargo anual por depreciación y amortización de activos

(monedas expresadas en pesos)

Clave	Activo	Cargo anual		
		Periodo		
		1 y 2	3 al 8	9
AT	Terreno	0	0	0
(C y ER 30)	Obras civiles y tanques de almacenamiento	3,467	3,741	3,741
ER 301	Sistema de superación	113,900	154,000	38,500
ET	Equipo de transporte	-	25,243	25,243
HG	Herramientas generales	13,848	25,054	13,848
PH 301	Materia vegetal	96,329	96,329	96,329
SC	Inversiones	11,734	16,498	16,498
	Total de depreciación	242,878	319,767	194,339
	Gasto diferido			
SC	Certificación clonal	68,846	68,846	68,846
SC	Establecimiento	17,148	18,973	18,973
SA	Costos de administración	819	949	949
	Total de amortización	86,813	98,768	98,768
	GRAN TOTAL	329,747	408,535	293,107

Fuente: "Cálculo de la depreciación y amortización (inversión y recuperación de los activos adquiridos originalmente en los periodos 0 y 1)" y "Cálculo de la depreciación y amortización (inversión y recuperación de los activos adquiridos originalmente en el periodo 2)".

Tabla resumen de inversión y reinversión

(monedas expresadas en pesos)

Clave	Activo	Inversión / Reinversión													
		Periodo													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
AT	Terreno			20,400											
(C y ER 30)	Obras civiles y tanques de almacenamiento	68,290		5,940											
	IVA	10,188		814											
ER 301	Sistema de superación	443,000		154,000				443,000			154,000				
	IVA	69,300		23,100				69,300			23,100				
ET	Equipo de transporte			174,700											
	IVA			26,903											
HG	Herramientas generales	47,545		30,324			47,545			30,324	47,545				
	IVA	7,132		4,548			7,132			4,548	7,132				
PH 301	Materia vegetal	366,063													
	IVA	130,944													
SC	Inversiones	105,409		19,349											
	Gasto diferido														
SC	Certificación clonal	819,818													
	IVA	92,843													
SA	Establecimiento	154,910		12,433											
SC	Costos de administración	7,726		832											
	TOTAL	2,889,817	0	474,808	0	544,777	531,300	34,873	131,777	0	0	0	0	0	0

Fuente: "Cálculo de la depreciación y amortización (inversión y recuperación de los activos adquiridos originalmente en los periodos 0 y 1)" y "Cálculo de la depreciación y amortización (inversión y recuperación de los activos adquiridos originalmente en el periodo 2)".

Cálculo de la depreciación y amortización, inversión y reinversión de los activos adquiridos originalmente en los periodos 0 y 1

Cargo anual por depreciación y amortización

(moneda expresada en pesos)

Clave	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Cargo anual	
				Periodo	
				1 al 8	9
Fijo					
AT	Terreno	66.800	0.00	0	0
UC y FR 302	Obras civiles y tanque de almacenamiento	69.250	5.00	3.463	3.463
FR 301	Sistema de aspersión	667.000	25.00	115.500	0
HU	Herramientas generales	87.545	33.33	15.848	15.848
PN 301	Materia vegetal	846.963	11.11 ***	96.329	96.329
SA	Impresiones	105.609	11.31 ***	11.734	11.734
Total de depreciación		1.948.167		242.874	127.376
Costo diferido					
SC	Contribución fiscal	619.818	11.11 ***	68.846	68.846
SC	Instalaciones	154.510	11.11 ***	17.148	17.148
SC	Cuentas de administración	7.726	11.11 ***	858	858
Total de amortización		781.054		86.852	86.852
GRAN TOTAL		3.300.021		319.727	214.228

* Monto original de la inversión conforme a lo establecido en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta

*** La función de la vida útil del proyecto

SC Sin Asignación de clave

Valor en libros por aplicación del cargo anual de depreciación

(valor al final del periodo, en porcentajes)

Clave	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Porcentajes respecto al valor original											
				Periodo											
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Fijo															
AT	Terreno	66.800	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
UC y FR 302	Obras civiles y tanque de almacenamiento	69.250	5.00	100.00	95.00	90.00	85.00	80.00	75.00	70.00	65.00	60.00	55.00		
FR 301	Sistema de aspersión	667.000	25.00	100.00	75.00	50.00	25.00	0.00	75.00	50.00	25.00	0.00	0.00		
HU	Herramientas generales	87.545	33.33	100.00	66.67	33.33	0.00	66.67	33.33	0.00	66.67	33.33	0.00		
PN 301	Materia vegetal	846.963	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00		
SA	Impresiones	105.609	11.31 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00		
Costo diferido															
SC	Contribución fiscal	619.818	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00		
SC	Instalaciones	154.510	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00		
SC	Cuentas de administración	7.726	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00		
TOTAL		3.300.021													

* Monto original de la inversión conforme a lo establecido en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta

*** La función de la vida útil del proyecto

SC Sin Asignación de clave

Periodo de inversión y reinversión

Valor en libros por aplicación del cargo anual de depreciación

(valor al final del periodo expresado en pesos)

Clase	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Valor en libros										
				Periodo										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
AT	Terreno	66 800	0.00	66 800	66 800	66 800	66 800	66 800	66 800	66 800	66 800	66 800	66 800	66 800
OC y ER 302	Obras civiles y tanque de almacenamiento	69 250	5.00	69 250	65 788	62 325	58 863	55 400	51 938	48 475	45 013	41 550	38 088	
ER 301	Sistema de aspiración	662 000	25.00	662 000	506 500	351 000	195 500	40 000	0	0	0	0	0	
HG	Herramientas generales	47 545	33.33	47 545	31 697	15 848	0	0	0	0	0	0	0	
PN 301	Materia vegetal	846 963	11.11 ***	846 963	770 634	674 305	577 975	481 646	385 317	288 988	192 658	96 329	0	
SC	Impresiones	105 609	11.11 ***	105 609	93 874	82 140	70 406	58 672	46 937	35 203	23 469	11 734	0	
	Costo diferido													
SC	Certificación ciudad	619 618	11.11 ***	619 618	550 722	481 826	412 929	344 032	275 136	206 239	137 343	68 446	0	
SC	Establecimiento	154 510	11.11 ***	154 510	137 342	120 174	103 007	85 839	68 671	51 503	34 336	17 168	0	
SC	Costos de administración	7 726	11.11 ***	7 726	6 868	6 009	5 151	4 292	3 434	2 575	1 717	858	0	
TOTAL		3,300,811		3,300,811	2,690,274	2,170,517	1,740,790	1,308,578	874,031	437,884	199,135	84,887		

* Monto original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proyecto

SC Sin Amortización de Clave

Periodo de inversión y reinversión

Tabla de inversiones y reinversiones

(moneda expresada en pesos)

Clase	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Inversión / Reinversión										
				Periodo										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
AT	Terreno	66 800	0.00	66 800										
OC y ER 302	Obras civiles y tanque de almacenamiento	69 250	5.00	69 250										
ER 301	Sistema de aspiración	662 000	25.00	662 000					662 000					
HG	Herramientas generales	47 545	33.33	47 545				47 545				47 545		
PN 301	Materia vegetal	846 963	11.11 ***	846 963										
SC	Impresiones	105 609	11.11 ***	105 609										
	Costo diferido													
SC	Certificación ciudad	619 618	11.11 ***	619 618										
SC	Establecimiento	154 510	11.11 ***	154 510										
SC	Costos de administración	7 726	11.11 ***	7 726										
TOTAL		3,300,811		2,690,817	0	0	0	54,677	531,300	0	54,677	0	0	

* Monto original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proyecto

SC Sin Amortización de Clave

Periodo de inversión y reinversión

Calculo de la depreciación y amortización, inversión y reinversión de los activos adquiridos originalmente en el periodo 2

Cargo anual por depreciación y amortización

(moneda expresada en pesos)

Clave	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Cargo anual	
				Periodo	
				3 al 8	9
Fija					
AT	Terreno	20 400	0.00	0	0
CR	Obra civil	5 640	4.00	278	278
IR-MI	Sistema de aspiración	154 000	25.00	38 500	38 500
IT	Equipo de transporte	176 700	14.29 ***	25 243	25 243
HM	Herramientas generales	30 124	33.33 ***	10 108	0
SC	Impresiones	18 149	14.29 ***	2 764	2 764
Total de depreciación				76 893	66 785
Costo diferido					
SC	Establecimiento	12 815	14.29 ***	1 829	1 829
SC	Costos de administración	812	14.29 ***	90	90
Total de amortización				1 893	1 893
GRAN TOTAL		419 800		78 786	68 678

* Menor original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley de Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proceso

SC Sin Amortación de clave

Valor en libros por aplicación del cargo anual de depreciación

(valor al final del periodo en porcentajes)

Clave	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Porcentaje respecto al valor original								
				Periodo								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fija												
AT	Terreno	20 400	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
CR	Obra civil	5 640	4.00	100.00	95.00	90.00	85.00	80.00	75.00	70.00	65.00	
IR-MI	Sistema de aspiración	154 000	25.00	100.00	75.00	50.00	25.00	0.00	75.00	50.00	25.00	
IT	Equipo de transporte	176 700	14.29 ***	100.00	85.71	71.43	57.14	42.86	28.57	14.29	0.00	
HM	Herramientas generales	30 124	33.33 ***	100.00	66.67	33.33	0.00	66.67	33.33	0.00	0.00	
SC	Impresiones	18 149	14.29 ***	100.00	85.71	71.43	57.14	42.86	28.57	14.29	0.00	
Costo diferido												
SC	Establecimiento	12 815	14.29 ***	100.00	85.71	71.43	57.14	42.86	28.57	14.29	0.00	
SC	Costos de administración	812	14.29 ***	100.00	85.71	71.43	57.14	42.86	28.57	14.29	0.00	
TOT. AT.		419 800										

* Menor original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley de Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proceso

SC Sin Amortación de clave

Periodo de Inversión y Reinversión

Valor en libros por aplicación del cargo anual de depreciación

(valor al final del año, expresado en pesos)

Clase	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Valor en libros															
				Período															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9							
	Fijo																		
AT	Terreno	20.400	0,00	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400
OC	Obras civil	5.560	5,00	5.560	5.282	5.004	4.726	4.448	4.170	3.892	3.614								
FR 301	Sistema de aspiración	154.000	25,00	154.000	119.500	77.000	38.500	0	119.500	77.000	18.500								
ET	Equipo de transporte	176.700	14,29	176.700	151.457	126.214	100.971	75.729	50.486	25.243	0								
HO	Herramientas generales	30.324	33,33 ***	30.324	20.216	10.108	0	20.216	10.108	0	0								
SC	Impuestos	19.348	14,29 ***	19.348	16.585	13.821	11.057	8.293	5.529	2.764	0								
	Cuentas diferidas																		
SC	Establecimientos	12.635	14,29 ***	12.635	10.830	9.025	7.220	5.415	3.610	1.805	0								
SC	Cuentas de administración	672	14,29 ***	672	543	451	361	271	181	90	0								
	TOTAL	419.600		419.600	340.813	261.813	183.235	134.771	209.963	131.194	61.214								

* Monto original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

Periodo de inversión y Reversión

** Con base en la Ley de Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proyecto

SC Sin Asignación de Clase

Tabla de inversiones y reversiones

(monedas expresadas en pesos)

Clase	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Inversión / Reversión															
				Período															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9							
	Fijo																		
AT	Terreno	20.400	0,00	20.400															
OC	Obras civil	5.560	5,00	5.560															
	IVA			834															
FR	Sistema de aspiración	154.000	25,00	154.000						154.000									
	IVA			21.100						21.100									
ET	Equipo de transporte	176.700	14,29	176.700															
	IVA			26.505															
HO	Herramientas generales	30.324	33,33 ***	30.324						30.324									
	IVA			4.549						4.549									
SC	Impuestos	19.348	14,29 ***	19.348															
	Cuentas diferidas																		
SC	Establecimientos	12.635	14,29 ***	12.635															
SC	Cuentas de administración	672	14,29 ***	672															
	TOTAL	419.600		474.500	0	0	0	0	348.771	177.100	0								

* Monto original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

Periodo de inversión y Reversión

** Con base en la Ley de Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proyecto

SC Sin Asignación de Clase

F. Estados financieros del escenario A

Estado de resultados

(montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo				
	1	2	3 a 8	9	10
a. Ingresos por venta de planta	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	0
b. Ingresos por venta de activos	0	0	0	0	169,499
c. Costos de producción:	1,664,911	1,353,780	3,002,028	2,956,036	0
Fijos	157,766	152,306	209,494	169,192	0
Variables	1,507,145	1,201,474	2,792,534	2,786,844	0
d. UTILIDAD BRUTA (a+b-c)	750,089	1,061,220	2,632,972	2,678,964	169,499
e. Gastos de operación	170,992	171,185	256,766	254,466	0
f. Depreciación	242,874	242,874	319,767	194,159	0
g. Amortización	86,873	86,873	88,768	88,768	0
h. UTILIDAD GRAVABLE (d-e-f-g)	249,350	560,288	1,967,671	2,141,571	169,499
i. ISR (0%) ¹¹	0	0	0	0	0
j. PTU (10%)	24,935	56,029	196,767	214,157	0
k. UTILIDAD NETA (h-i-j)	224,415	504,259	1,770,904	1,927,414	169,499

¹¹ Por su naturaleza y finalidad esta empresa queda exenta del ISR según lo estipulado en la "Ley del Impuesto Sobre la Renta", Título II "De las Personas Morales" - Disposiciones Generales - Exención a las actividades agrícolas, ganaderas, y otras; párrafo 10.- B., DOF 11/2001.

Flujo de caja

(montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS:	2,689,828	1,835,903	2,390,065	2,749,793	3,644,817	4,169,102	3,623,033	3,839,627	3,584,672	3,531,552	169,499
a Saldo del periodo anterior	0	0	2,390,065	2,749,483	3,644,817	4,169,102	3,623,033	3,839,627	3,584,672	3,531,552	0
b Aperturas de los socios	2,689,828	1,835,903	0	509,310	0	0	0	0	0	0	0
- Destinadas a inversión en activos	2,689,828	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Destinadas a capital de trabajo	0	1,835,903	0	509,310	0	0	0	0	0	0	0
c Venta de activos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169,499
EGRESOS:	2,689,828	1,835,903	1,999,333	2,258,793	3,313,478	2,790,893	3,293,644	2,498,379	2,258,793	2,218,502	0
d Inversión fija	1,835,031	0	461,321	0	0	0	0	0	0	0	0
e Inversión diferida	874,797	0	13,267	0	0	0	0	0	0	0	0
f Reversión	0	0	0	0	54,677	531,300	34,873	231,777	0	0	0
g Costos de operación	0	1,835,903	1,524,965	3,258,793	3,258,793	3,258,793	3,258,793	3,258,793	3,258,793	3,210,502	0
- Variables	0	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,934,646	0
- Fijas (sin depreciación ni amortización)	0	261,262	255,802	316,158	316,158	316,158	316,158	316,158	316,158	275,856	0
SALDO 1	0	0	390,512	0	331,347	379,009	329,347	349,857	325,879	321,850	169,499
h Venta de planta c/anal al final del periodo	0	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	0
i PTU	0	24,935	56,029	196,767	196,767	196,767	196,767	196,767	196,767	214,157	0
SALDO 2	0	2,390,065	2,749,483	5,438,233	5,769,500	5,817,242	5,767,600	5,787,290	5,764,112	5,741,893	169,499
j Dividendos	0	0	0	1,793,416	1,600,478	2,194,210	1,927,973	2,202,618	2,232,560	5,741,893	169,499
SALDO AL FINAL DEL PERIODO	0	2,390,065	2,749,483	3,644,817	4,169,102	3,623,033	3,839,627	3,584,672	3,531,552	0	0

Flujo neto de efectivo

(montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a Dividendos				1,793,416	1,600,478	2,194,210	1,927,973	2,202,618	2,232,560	5,741,893	169,499
b Aperturas de los socios	2,689,828	1,835,903		509,310							
c FLUJO NETO DE EFECTIVO (a+b)	2,689,828	1,835,903	0	1,284,104	1,600,478	2,194,210	1,927,973	2,202,618	2,232,560	5,741,893	169,499

G. Indicadores de evaluación financiera del escenario A

Cálculo de la TIR

(montos expresados en pesos)

Periodo	Flujo neto de efectivo	Factor de actualización	Flujo actualizado	Factor de actualización	Flujo actualizado
		A (24%)	A	B (26%)	B
0	-2,689,828	1.0000	-2,689,828.00	1.0000	-2,689,828.00
1	-1,835,903	0.8065	-1,480,566.94	0.7937	-1,457,065.87
2	0	0.6504	0.00	0.6299	0.00
3	1,284,106	0.5245	673,497.24	0.4999	641,932.32
4	1,600,478	0.4230	676,959.94	0.3968	634,990.94
5	2,194,210	0.3411	748,462.01	0.3149	690,916.34
6	1,927,973	0.2751	530,360.09	0.2499	481,812.07
7	2,202,618	0.2218	488,638.17	0.1983	436,863.10
8	2,232,560	0.1789	399,419.86	0.1574	351,429.96
9	5,741,893	0.1443	828,437.84	0.1249	717,331.97
10	169,499	0.1164	19,721.97	0.0992	16,805.90
			195,102.19		-174,811.27

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

Datos:

$T_1 = 24$

$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) (VPN_1 / (VPN_1 - VPN_2))$

$T_2 = 26$

$TIR = 24 + (26 - 24) (195,102.19 / (195,102.19 + 174,811.27))$

$VPN_1 = 195,102.19$

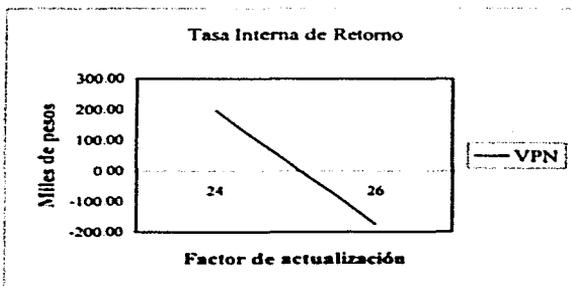
$TIR = 24 + (2) (195,102.19 / 369,913.46)$

$VPN_2 = -174,811.27$

$TIR = 24 + (2) (0.53)$

$TIR = 24 + 1.0548$

$TIR = 25.06$



**Cálculo del VPN y la relación B/C en función
de un costo de oportunidad**

(montos expresados en pesos)				
Periodo	Flujo neto de efectivo	Factor de actualización ¹⁾ 21.51%	Flujo actualizado	Flujo actualizado acumulado
0	-2,689,828	0.8230	-2,213,668.01	-2,213,668.01
1	-1,835,903	0.6773	-1,243,442.45	-3,457,110.46
2	0	0.5574	0.00	-3,457,110.46
3	1,284,106	0.4587	589,050.86	-2,868,059.60
4	1,600,478	0.3775	604,212.36	-2,263,847.25
5	2,194,210	0.3107	681,720.05	-1,582,127.20
6	1,927,973	0.2557	492,965.81	-1,089,161.39
7	2,202,618	0.2104	463,492.83	-625,668.56
8	2,232,560	0.1732	386,629.47	-239,039.09
9	5,741,893	0.1425	818,342.09	579,302.99
10	169,499	0.1173	19,880.85	599,183.84
		Egresos	-3,457,110.46	
		Ingresos	4,056,294.30	
		VPN =	599,183.84	

¹⁾ Tasa de interés promedio de los Cetes en el periodo 1997-2000

Relación beneficio-costo = B/C

$$B/C = \frac{Y}{E}$$

Donde: Y = ingresos
E = egresos

$$B/C = \frac{4,056,294.30}{3,457,110.46}$$

$$B/C = \boxed{1.17}$$

Plazo de recuperación a valor presente

$$PR = \boxed{9 \text{ años}}$$

H. Resultado de la consideración de crédito en el escenario B

Calendario de ministraciones del crédito de avío
según necesidad

Concepto	Periodo I												TOTAL
	Mes												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Crédito de avío	159,745	50,252	39,813	13,979	21,905	214,872	45,377	12,094	13,125	13,236	9,555	18,011	611,965
Capital de trabajo	159,745	50,252	39,813	13,979	21,905	214,872	45,377	12,094	13,125	13,236	9,555	18,011	611,965
- Para costos de producción	154,995	45,503	35,063	9,229	17,155	210,122	40,627	7,345	8,375	8,487	4,805	13,262	554,968
- Para gastos de operación	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	56,997

Programa de amortización de créditos

Concepto	Período 8				
	Mes				
	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Crédito refinanciado					
1. Saldo del prepagado al inicio del mes	0	0	0	0	0
2. Intereses sobre crédito amortizado del mes anterior	0	0	0	0	0
3. Intereses pagados por mes	0	0	0	0	0
4. Intereses acumulados	0	0	0	0	0
5. Amortizaciones de intereses acumuladas al período 1	0	0	0	0	0
6. Amortizaciones del prepagado	0	0	0	0	0
7. Saldo amortizado del crédito refinanciado	0	0	0	0	0
Crédito de caja					
1. Saldo del prepagado al inicio del mes	0	0	0	0	0
2. Intereses sobre crédito amortizado del mes anterior	0	0	0	0	0
3. Intereses pagados por mes	0	0	0	0	0
4. Intereses acumulados	0	0	0	0	0
5. Amortizaciones de intereses acumuladas al período 1	0	0	0	0	0
6. Amortizaciones del prepagado	0	0	0	0	0
7. Saldo amortizado del crédito de caja	0	0	0	0	0
Total del pago	0	0	0	0	0

Cuenta Provisión del Período

Tasa de interés ordinaria: Fomento S.A.M.B.L.S.A.
Cuenta Refinanciamiento
Cuenta de Ahorro

18 800
21 800

Programa de amortización de créditos

Concepto	Período 1											
	Mes											
	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Crédito refinanciado												
1. Saldo del prepagado al inicio del mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Intereses sobre crédito amortizado del mes anterior	15,700	16,200	16,725	17,276	17,854	18,459	19,093	19,756	20,449	21,173	21,928	22,715
3. Intereses pagados por mes	76,472	92,312	108,917	126,471	145,076	164,731	185,436	207,191	229,996	253,851	278,656	304,411
4. Intereses acumulados	92,172	108,512	125,642	142,796	160,926	179,185	197,576	216,097	234,846	253,851	273,127	292,738
5. Amortizaciones de intereses acumuladas al período 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Amortizaciones del prepagado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Saldo amortizado del crédito refinanciado	92,172	108,512	125,642	142,796	160,926	179,185	197,576	216,097	234,846	253,851	273,127	292,738
Crédito de caja												
1. Saldo del prepagado al inicio del mes	170,745	200,900	240,210	288,700	346,360	413,180	489,160	574,390	668,870	772,600	885,580	1,007,810
2. Intereses sobre crédito amortizado del mes anterior	3,435	4,100	4,841	5,658	6,554	7,531	8,589	9,728	10,949	12,253	13,641	15,114
3. Intereses pagados por mes	3,435	4,100	4,841	5,658	6,554	7,531	8,589	9,728	10,949	12,253	13,641	15,114
4. Intereses acumulados	6,870	8,200	9,681	11,316	13,110	15,061	17,169	19,437	21,878	24,491	27,274	30,228
5. Amortizaciones de intereses acumuladas al período 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Amortizaciones del prepagado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Saldo amortizado del crédito de caja	170,745	212,132	254,991	300,358	348,910	399,641	452,530	507,658	565,027	624,700	686,674	751,942
Total del pago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuenta Provisión del Período

Tasa de interés ordinaria: Fomento S.A.M.B.L.S.A.
Cuenta Refinanciamiento
Cuenta de Ahorro

18 800
21 800

Programa de amortización de créditos

Concepto	Período 3												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DI	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Cédulas refinanciación													
1. Saldo del principal al inicio del mes	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699
2. Intereses sobre saldos pendientes del mes anterior	19,236	19,246	19,266	20,196	20,336	20,600	21,213	21,263	21,919	22,261	22,649	23,022	23,022
3. Intereses pagados por mes													
4. Intereses acumulados	287,663	297,229	327,897	347,294	367,823	388,092	409,266	431,467	453,266	476,661	496,319	521,227	521,227
5. Amortización de intereses acumulados al periodo 3													
6. Amortización del principal													
7. Saldo del pago													
8. Saldo pendiente del periodo refinanciación	1,194,277	1,203,828	1,223,797	1,251,997	1,285,432	1,323,291	1,365,214	1,412,676	1,465,995	1,525,226	1,590,926	1,617,966	1,617,966
Cédulas de caja													
1. Saldo del principal al inicio del mes	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965
2. Intereses sobre saldos pendientes del mes anterior	15,431	15,763	16,182	16,688	16,863	17,163	17,532	17,909	18,296	18,688	19,090	19,500	19,500
3. Intereses pagados por mes													
4. Intereses acumulados	121,891	136,818	152,926	169,268	186,176	203,332	220,661	238,775	257,666	276,719	296,647	316,347	316,347
5. Amortización de intereses acumulados al periodo 3													
6. Amortización del principal													
7. Saldo del pago													
8. Saldo pendiente del periodo de caja	713,629	748,782	795,865	851,232	908,121	975,298	1,043,821	1,113,749	1,185,024	1,257,722	1,331,912	1,398,212	1,398,212
Total del pago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuentas Financieras del Periodo

Tasa de interés variable: Fianza BANBISA
 Cédulas Refinanciación 19.99%
 Cédulas de Caja 25.99%

Programa de amortización de créditos

Concepto	Período 3												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DI	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Cédulas refinanciación													
1. Saldo del principal al inicio del mes	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699	996,699
2. Intereses sobre saldos pendientes del mes anterior	23,682	23,788	24,111	24,588	24,986	25,288	25,817	26,243	26,676	27,117	27,564	28,009	28,009
3. Intereses pagados por mes													
4. Intereses acumulados	966,729	105,527	192,700	281,288	368,274	453,672	537,699	619,732	706,666	795,225	886,699	979,699	979,699
5. Amortización de intereses acumulados al periodo 3													
6. Amortización del principal													
7. Saldo del pago													
8. Saldo pendiente del periodo refinanciación	1,461,349	1,455,126	1,469,217	1,411,997	1,278,867	1,104,281	1,009,899	1,016,251	1,053,818	1,078,126	1,097,699	1,121,712	1,121,712
Cédulas de caja													
1. Saldo del principal al inicio del mes	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965	611,965
2. Intereses sobre saldos pendientes del mes anterior	18,920	20,340	20,781	21,232	21,699	22,134	22,632	23,119	23,606	24,124	24,642	25,172	25,172
3. Intereses pagados por mes													
4. Intereses acumulados	134,266	154,616	175,688	196,632	218,221	240,677	263,999	288,227	309,263	331,963	356,688	381,761	381,761
5. Amortización de intereses acumulados al periodo 3													
6. Amortización del principal													
7. Saldo del pago													
8. Saldo pendiente del periodo de caja	966,212	996,988	1,027,761	1,059,368	1,079,297	1,074,654	1,073,825	1,079,157	1,111,699	1,145,722	1,179,421	1,179,421	1,179,421
Total del pago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuentas Financieras del Periodo

Tasa de interés variable: Fianza BANBISA SA
 Cédulas Refinanciación 19.99%
 Cédulas de Caja 25.99%

Programa de asentamiento de sedentes

Concepto	Período 4												
	Mes												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Cédulas refinancieras													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000
b. Ingresos antes de las amortizaciones del mes anterior	20,462	20,296	20,197	20,019	20,019	20,544	20,544	20,544	20,544	20,544	20,700	20,697	20,620
c. Ingresos pagados por otros	26,232	26,205	25,917	25,670	25,462	25,299	25,187	24,928	24,733	24,565	24,370	24,170	24,000
d. Ingresos amortizaciones	629,240	615,971	600,207	590,015	583,676	573,230	568,962	560,000	549,000	536,243	520,000	512,532	504,170
e. Amortizaciones de intereses acumuladas al periodo 3	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270
f. Amortizaciones del preconcepto													
g. Subtotal del pago	39,839	39,652	39,064	38,277	38,009	38,962	38,714	38,227	37,500	36,132	34,965	33,965	32,777
h. Saldo pendiente del crédito refinanciero	1,716,260	1,703,692	1,691,045	1,678,287	1,665,928	1,653,272	1,640,216	1,626,874	1,613,299	1,600,143	1,586,783	1,573,295	1,559,520
Cédulas de caja													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905
b. Ingresos antes de las amortizaciones del mes anterior	25,714	25,542	25,370	25,198	25,026	24,854	24,682	24,510	24,338	24,166	23,994	23,822	23,650
c. Ingresos pagados por otros	25,714	25,542	25,370	25,198	25,026	24,854	24,682	24,510	24,338	24,166	23,994	23,822	23,650
d. Ingresos amortizaciones	561,761	575,364	567,767	570,760	571,765	563,760	575,760	577,262	579,265	571,268	563,271	565,274	567,277
e. Amortizaciones de intereses acumuladas al periodo 3	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007
f. Amortizaciones del preconcepto													
g. Subtotal del pago	571,761	575,364	567,767	570,760	571,765	563,760	575,760	577,262	579,265	571,268	563,271	565,274	567,277
h. Saldo pendiente del crédito de caja	1,187,249	1,179,732	1,171,752	1,163,720	1,155,761	1,147,766	1,139,767	1,131,779	1,123,772	1,115,776	1,107,770	1,099,774	1,091,757
Total del pago	75,200	72,740	72,831	72,474	72,512	71,762	71,290	70,634	70,174	69,299	68,284	67,282	66,280

Cuentas Pasivas del Pasivo **5,616,775**

Tasa de interés aplicable: Fianza BANRES S.A.
Cuentas Pasivas del Pasivo
Cuentas de Débito

Programa de asentamiento de sedentes

Concepto	Período 5												
	Mes												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Cédulas refinancieras													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000
b. Ingresos antes de las amortizaciones del mes anterior	20,232	20,065	20,017	20,070	20,062	20,299	20,187	20,028	20,733	20,565	20,370	20,170	20,000
c. Ingresos pagados por otros	26,232	26,205	25,917	25,670	25,462	25,299	25,187	24,928	24,733	24,565	24,370	24,170	24,000
d. Ingresos amortizaciones	602,617	601,490	600,194	600,760	600,206	600,820	600,671	600,313	600,955	600,900	600,200	599,200	597,800
e. Amortizaciones de intereses acumuladas al periodo 3	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270	11,270
f. Amortizaciones del preconcepto													
g. Subtotal del pago	37,399	37,062	37,217	37,021	36,800	36,815	36,665	36,276	36,000	35,905	35,715	35,520	35,320
h. Saldo pendiente del crédito refinanciero	1,719,004	1,706,710	1,694,272	1,681,805	1,669,217	1,656,289	1,643,282	1,630,261	1,617,207	1,604,200	1,591,200	1,578,200	1,565,200
Cédulas de caja													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905
b. Ingresos antes de las amortizaciones del mes anterior	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000
c. Ingresos pagados por otros	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000
d. Ingresos amortizaciones	607,817	609,820	611,821	613,826	615,829	617,831	619,835	621,841	623,847	625,854	627,861	629,868	631,874
e. Amortizaciones de intereses acumuladas al periodo 3	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007
f. Amortizaciones del preconcepto													
g. Subtotal del pago	611,631	613,634	615,635	617,638	619,640	621,643	623,647	625,652	627,658	629,664	631,670	633,676	635,681
h. Saldo pendiente del crédito de caja	1,051,789	1,043,789	1,035,789	1,027,789	1,019,789	1,011,789	1,003,789	995,789	987,789	979,789	971,789	963,789	955,789
Total del pago	69,227	66,777	66,200	65,700	65,200	64,700	64,200	63,700	63,200	62,700	62,200	61,700	61,200

Cuentas Pasivas del Pasivo **5,616,775**

Tasa de interés aplicable: Fianza BANRES S.A.
Cuentas Pasivas del Pasivo
Cuentas de Débito

Programa de saneamiento de créditos

Concepto	Ejecución												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Credito refinanciado													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
b. Ingresos sobre créditos refinanciados del mes anterior	23,903	23,791	23,800	23,430	23,213	23,000	22,870	22,671	22,463	22,256	22,048	21,841	21,634
c. Ingresos programados por mes	23,903	23,791	23,800	23,430	23,213	23,000	22,870	22,671	22,463	22,256	22,048	21,841	21,634
d. Ingresos acumulados	176,225	341,167	513,268	722,452	911,064	1,099,737	1,288,370	1,477,003	1,665,636	1,854,269	2,042,902	2,231,535	2,420,168
e. Acreditaciones de ingresos acumuladas al periodo 3	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376
f. Acreditaciones del preconcepto	35,340	21,111	34,704	34,770	34,794	34,809	34,809	34,810	34,820	34,820	34,821	34,821	34,821
g. Saldo acumulado del credito refinanciado	1,051,276	1,026,010	1,010,261	1,001,761	1,000,209	1,000,000	1,013,020	1,026,272	1,029,213	1,025,272	1,020,200	1,015,200	1,010,200
Credito de giro													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905
b. Ingresos sobre créditos refinanciados del mes anterior	21,206	21,014	21,242	21,070	20,898	20,726	20,554	20,382	20,211	20,039	19,867	19,695	19,523
c. Ingresos programados por mes	21,206	21,014	21,242	21,070	20,898	20,726	20,554	20,382	20,211	20,039	19,867	19,695	19,523
d. Ingresos acumulados	399,273	581,576	775,270	967,062	1,158,854	1,350,646	1,542,438	1,734,230	1,926,022	2,117,814	2,309,606	2,501,398	2,693,190
e. Acreditaciones de ingresos acumuladas al periodo 3	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007
f. Acreditaciones del preconcepto	29,403	29,411	29,270	29,007	28,704	28,323	28,111	28,170	28,200	28,216	28,200	28,200	28,200
g. Saldo acumulado del credito de giro	929,211	927,821	929,817	927,870	925,832	923,816	921,820	920,852	919,865	918,850	917,800	916,720	915,610
Total del pago	64,274	64,204	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200

Costos Procesamiento del Periodo

704,343

Tasa de interés ordinaria Puerto RICO
 Credito Refinanciado
 Credito de Giro

19,001
 21,001
 21,001

Programa de saneamiento de créditos

Concepto	Ejecución												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Credito refinanciado													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
b. Ingresos sobre créditos refinanciados del mes anterior	21,713	21,566	21,576	21,171	20,964	20,766	20,569	20,421	20,234	20,046	19,858	19,671	19,483
c. Ingresos programados por mes	21,713	21,566	21,576	21,171	20,964	20,766	20,569	20,421	20,234	20,046	19,858	19,671	19,483
d. Ingresos acumulados	630,123	848,875	1,077,516	1,306,160	1,534,804	1,763,448	1,992,092	2,220,736	2,449,380	2,678,024	2,906,668	3,135,312	3,363,956
e. Acreditaciones de ingresos acumuladas al periodo 3	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376	11,376
f. Acreditaciones del preconcepto	33,091	32,984	32,714	32,529	32,344	32,159	31,966	31,779	31,591	31,406	31,217	31,029	30,841
g. Saldo acumulado del credito refinanciado	1,005,007	1,020,127	1,035,209	1,050,291	1,065,373	1,080,455	1,095,537	1,110,619	1,125,701	1,140,783	1,155,865	1,170,947	1,186,029
Credito de giro													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905	011,905
b. Ingresos sobre créditos refinanciados del mes anterior	19,523	19,331	19,170	19,007	18,844	18,683	18,521	18,359	18,197	18,035	17,873	17,711	17,549
c. Ingresos programados por mes	19,523	19,331	19,170	19,007	18,844	18,683	18,521	18,359	18,197	18,035	17,873	17,711	17,549
d. Ingresos acumulados	399,209	581,209	773,209	965,209	1,157,209	1,349,209	1,541,209	1,733,209	1,925,209	2,117,209	2,309,209	2,501,209	2,693,209
e. Acreditaciones de ingresos acumuladas al periodo 3	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007
f. Acreditaciones del preconcepto	27,120	27,140	27,170	27,000	26,812	26,600	26,400	26,240	26,100	25,972	25,800	25,628	25,456
g. Saldo acumulado del credito de giro	929,211	927,821	929,817	927,870	925,832	923,816	921,820	920,852	919,865	918,850	917,800	916,720	915,610
Total del pago	64,211	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200	64,200

Costos Procesamiento del Periodo

704,343

Tasa de interés ordinaria Puerto RICO
 Credito Refinanciado
 Credito de Giro

19,001
 21,001
 21,001

Programa de amortizaciones de créditos

Conceptos	Periodo 3												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Créditos refinanciados													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000
b. Ingresos netos sobre créditos del mes anterior	19,000	19,207	19,300	18,932	18,730	18,547	18,230	18,172	17,904	17,797	17,610	17,410	17,222
c. Ingresos pagados por mes	19,000	19,207	19,300	18,932	18,730	18,547	18,230	18,172	17,904	17,797	17,610	17,410	17,222
d. Ingresos acumulados	203,700	272,904	301,230	309,200	298,211	277,153	215,701	204,430	193,000	181,722	170,305	159,007	147,785
e. Amortizaciones de intereses acumuladas al periodo 3	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230
f. Amortizaciones del preconcepto													
g. Saldo del pago	30,842	30,842	30,847	30,270	29,892	29,504	29,117	29,130	29,342	29,135	28,767	28,700	28,700
h. Saldo neto del crédito refinanciado	1,105,152	1,137,621	1,158,477	1,137,120	1,121,782	1,112,000	1,101,007	1,093,009	1,079,212	1,066,070	1,055,610	1,044,870	1,034,070
Créditos de caja													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905
b. Ingresos netos sobre créditos del mes anterior	17,000	17,207	17,115	16,943	16,771	16,599	16,427	16,255	16,083	15,911	15,739	15,567	15,395
c. Ingresos pagados por mes	17,000	17,207	17,115	16,943	16,771	16,599	16,427	16,255	16,083	15,911	15,739	15,567	15,395
d. Ingresos acumulados	190,925	190,928	183,954	171,034	167,037	159,000	151,963	143,900	135,900	127,912	119,955	111,950	103,900
e. Amortizaciones de intereses acumuladas al periodo 3	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007
f. Amortizaciones del preconcepto													
g. Saldo del pago	23,476	23,284	23,112	22,840	24,768	24,706	24,434	24,213	24,000	23,788	23,576	23,364	23,152
h. Saldo neto del crédito de caja	608,429	707,670	710,000	770,000	771,000	762,200	755,211	747,016	739,012	731,020	723,012	715,020	707,020
Total del pago	54,318	54,126	54,359	54,110	54,660	54,204	54,549	54,343	54,342	53,983	53,822	53,663	53,504

Cuentas Financieras del Periodo

534,811

Tarifa de servicio ordinario, Fondo BANRIB 10%

Créditos Refinanciados 10,889

Créditos de Caja 21,007

Programa de amortizaciones de créditos

Conceptos	Periodo 4												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Créditos refinanciados													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000	000,000
b. Ingresos netos sobre créditos del mes anterior	17,225	17,007	16,800	16,672	16,481	16,277	16,130	15,922	15,735	15,500	15,300	15,175	15,075
c. Ingresos pagados por mes	17,225	17,007	16,800	16,672	16,481	16,277	16,130	15,922	15,735	15,500	15,300	15,175	15,075
d. Ingresos acumulados	147,000	156,792	136,934	113,576	102,210	90,861	79,500	68,100	56,700	45,300	34,075	22,715	11,375
e. Amortizaciones de intereses acumuladas al periodo 3	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230	11,230
f. Amortizaciones del preconcepto													
g. Saldo del pago	28,542	28,481	28,217	28,030	27,842	27,655	27,468	27,280	27,093	26,905	26,718	26,530	26,343
h. Saldo neto del crédito refinanciado	1,032,700	1,021,567	1,009,100	995,570	987,470	978,111	968,555	958,711	948,567	938,100	927,420	916,520	905,520
Créditos de caja													
a. Saldo del preconcepto al inicio del mes	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905	611,905
b. Ingresos netos sobre créditos del mes anterior	15,300	15,225	15,091	14,970	14,788	14,570	14,300	14,102	14,020	13,840	13,670	13,500	13,330
c. Ingresos pagados por mes	15,300	15,225	15,091	14,970	14,788	14,570	14,300	14,102	14,020	13,840	13,670	13,500	13,330
d. Ingresos acumulados	163,161	95,964	91,767	76,970	71,973	63,970	55,970	47,967	39,965	31,960	23,955	15,950	7,907
e. Amortizaciones de intereses acumuladas al periodo 3	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007	7,007
f. Amortizaciones del preconcepto													
g. Saldo del pago	23,792	23,236	23,000	22,870	22,701	22,517	22,360	22,189	22,047	21,887	21,675	21,501	21,361
h. Saldo neto del crédito de caja	588,113	606,712	601,014	603,930	615,201	607,600	610,547	611,970	613,252	615,070	617,070	619,170	621,270
Total del pago	82,110	82,362	81,369	82,000	82,367	82,200	82,200	82,200	82,200	82,200	82,200	82,200	82,200

Cuentas Financieras del Periodo

608,070

Tarifa de servicio ordinario, Fondo BANRIB 10%

Créditos Refinanciados 10,889

Créditos de Caja 21,007

Programa de aseguramiento de vejez

Concepto	Enero 19											
	AGS	BEP	CVT	MAV	DIK	EM	FVB	MAE	ABA	MAY	JUN	JUL
Cédulas refinanciadas												
a. Saldo del prepagado al inicio del mes	096,899											
b. Intereses sobre saldos acumulados del mes anterior	14,989											
c. Intereses pagados por otros	14,989											
d. Intereses acumulados	11,396											
e. Amortizaciones de intereses acumulados al período 3	11,396											
f. Amortizaciones del prepagado	096,899											
g. Saldo del pago	922,912											
h. Saldo residual del período refinanciación	0	0										
Cédulas de \$110												
i. Saldo del prepagado al inicio del mes	411,961											
j. Intereses sobre saldos acumulados del mes anterior	13,332											
k. Intereses pagados por otros	13,332											
l. Intereses acumulados	9,997											
m. Amortizaciones de intereses acumulados al período 3	9,997											
n. Amortizaciones del prepagado	411,961											
o. Saldo del pago	433,296											
p. Saldo residual del mes de enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total del pago	1,886,340	0										

Gastos Financieros del Período **1,566,340**

Tasa de interés aplicable: Fondo BAPMELRAL
 Cédulas Refinanciadas: 14 00%
 Cédulas de \$110: 25 00%

I. Cuadros con la determinación de costos para el escenario B

Proyección de ingresos y costos de operación

(montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volumen de producción										
Producción (plantas)	210,000	210,000	490,000	490,000	490,000	490,000	490,000	490,000	490,000	-
Ingresos por ventas										
Venta de planta (\$11.50 / planta)	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	-
Venta de activos										169,499
Total	2,415,000	2,415,000	5,635,000	169,499						
Costos de operación										
Fijos										
Costos fijos de producción	157,766	152,306	209,494	209,494	209,494	209,494	209,494	209,494	169,192	-
Mantenimiento de urna y equipo	1,496	1,496	4,664	4,664	4,664	4,664	4,664	4,664	4,664	-
Sueldo de los responsables	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	-
Depreciación y amortización	329,747	329,747	408,535	408,535	408,535	408,535	408,535	408,535	282,927	-
Gastos financieros	0	0	0	858,875	807,119	755,363	703,607	651,851	600,094	1,556,246
Subtotal	591,009	585,549	724,693	1,583,568	1,531,812	1,480,856	1,428,300	1,376,544	1,158,877	1,556,246
Variables										
Costos variables de producción	1,507,145	1,201,474	2,792,534	2,792,534	2,792,534	2,792,534	2,792,534	2,792,534	2,786,844	-
Papelera e impresoras	67,496	67,689	150,101	150,101	150,101	150,101	150,101	150,101	147,802	-
Subtotal	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,934,646	-
Total	2,165,650	1,854,712	3,667,328	4,526,203	4,474,447	4,422,691	4,370,935	4,319,179	4,093,523	1,556,246

Costos unitarios

Concepto	Periodo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9*
Costos de operación									
Total	2,165,650	1,854,712	3,667,328	4,526,203	4,474,447	4,422,691	4,370,935	4,319,179	5,649,770
- Fijo	591,009	585,549	724,693	1,583,568	1,531,812	1,480,056	1,428,300	1,376,544	2,715,124
- Variable	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,934,646
Unitario	10.31	8.83	7.48	9.24	9.13	9.03	8.92	8.81	11.53
- Fijo u	2.81	2.79	1.48	3.23	3.13	3.02	2.91	2.81	5.54
- Variable u	7.50	6.04	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	5.99
Costo unitario promedio	9.25								

* Para efectos de cálculo incluye los gastos financieros erogados en el periodo 10.

J. Estados financieros del escenario B

Estado de resultados

(montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ingresos por venta de planta	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	-
b. Ingresos por venta de activos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169,499
c. Costos de producción:	1,664,911	1,353,780	3,002,028	3,002,028	3,002,028	3,002,028	3,002,028	3,002,028	2,956,036	-
Fijos	157,766	152,306	209,494	209,494	209,494	209,494	209,494	209,494	209,494	169,192
Variables	1,507,145	1,201,474	2,792,534	2,792,534	2,792,534	2,792,534	2,792,534	2,792,534	2,786,844	-
d. UTILIDAD BRUTA (a+b-c)	750,089	1,061,220	2,632,972	2,632,972	2,632,972	2,632,972	2,632,972	2,632,972	2,678,964	169,499
e. Gastos de operación	170,992	171,185	256,766	256,766	256,766	256,766	256,766	256,766	254,466	-
f. Depreciación	242,874	242,874	319,767	319,767	319,767	319,767	319,767	319,767	194,159	-
g. Amortización	86,873	86,873	88,768	88,768	88,768	88,768	88,768	88,768	88,768	-
h. UTILIDAD DE OPERACIÓN (d-e-f-g)	249,350	560,288	1,967,671	1,967,671	1,967,671	1,967,671	1,967,671	1,967,671	2,141,571	169,499
i. Gastos financieros	0	0	0	858,875	807,119	755,363	703,607	651,851	600,094	1,556,246
j. UTILIDAD GRAVABLE (h-i)	249,350	560,288	1,967,671	1,108,796	1,160,552	1,212,308	1,264,064	1,315,820	1,541,477	-1,386,747
k. ISR (0%)* ¹⁾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
l. PTU (10%*)	24,935	56,029	196,767	110,880	116,055	121,231	126,406	131,582	154,148	-
m. UTILIDAD NETA (j-k-l)	224,415	504,259	1,770,904	997,916	1,044,497	1,091,077	1,137,658	1,184,238	1,387,329	-1,386,747

¹⁾ Por su naturaleza y finalidad esta empresa queda exenta del ISR según lo estipulado en la "Ley del Impuesto Sobre la Renta", Título II "De las Personas Morales" / Disposiciones Generales / Exención a las actividades agrícolas, ganaderas y pecuarias párrafo 10 - B., (DOF 1/2/2001)

Flujo de caja

(monedas expresadas en pesos)

Concepto	Periodo										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS:	2,649,878	1,835,903	2,390,065	3,258,793	4,589,579	5,056,933	4,453,932	4,613,594	4,301,708	4,191,656	1,882,379
a Saldo del periodo anterior	0	0	2,390,065	2,749,483	4,589,579	5,056,933	4,453,932	4,613,594	4,301,708	4,191,656	1,711,871
b Aportaciones de los socios	1,793,218	1,223,938	0	509,310	0	0	0	0	0	0	0
- Destinadas a inversión en activos	1,793,218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Destinadas a capital de trabajo	0	1,223,938	0	509,310	0	0	0	0	0	0	0
c Crédito	896,609	611,965	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Refinanciamiento	896,609	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Avío	0	611,965	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d Venta de activos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	166,499
EGRESOS:	2,649,878	1,835,903	1,999,533	3,258,793	4,172,343	4,597,212	4,849,829	4,194,177	3,918,644	3,818,596	1,556,246
e Inversión fija	1,815,031	0	461,321	0	0	0	0	0	0	0	0
f Inversión diferida	874,797	0	13,267	0	0	0	0	0	0	0	0
g Reversión	0	0	0	0	54,677	531,300	34,873	231,777	0	0	0
h Costos de operación	0	1,815,903	1,524,965	3,258,793	4,117,668	4,065,912	4,014,156	3,962,400	3,910,644	3,810,596	0
- Variables	0	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,934,646	0
- Fijos (sin depreciación ni amortización)	0	241,262	255,802	316,158	1,175,033	1,123,277	1,071,521	1,019,765	968,009	875,950	1,556,246
SALDO 1	0	0	390,532	0	417,234	459,721	464,903	419,418	391,064	381,060	325,124
i Venta de planta cional al final del periodo	0	2,415,000	2,415,000	5,635,070	5,635,070	5,635,070	5,635,070	5,635,070	5,635,070	5,635,070	0
j PTU	0	24,935	54,029	196,767	110,880	116,055	121,231	126,406	131,582	134,148	0
SALDO 2	0	2,390,065	2,749,483	5,438,233	5,941,355	5,978,646	5,918,672	5,928,011	5,894,482	5,861,913	325,124
k Dividendos	0	0	0	848,653	884,422	1,524,734	1,305,078	1,626,303	1,702,826	4,150,041	325,124
SALDO AL FINAL DEL PERIODO	0	2,390,065	2,749,483	4,589,579	5,056,933	4,453,932	4,613,594	4,301,708	4,191,656	1,711,871	0

Flujo neto de efectivo

(monedas expresadas en pesos)

Concepto	Periodo										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a Dividendos				848,653	884,422	1,524,734	1,305,078	1,626,303	1,702,826	4,150,041	325,124
b Aportaciones de los socios	1,793,218	1,223,938		509,310							
c FLUJO NETO DE EFECTIVO (a+b)	-1,793,218	-1,223,938	0	339,344	884,422	1,524,734	1,305,078	1,626,303	1,702,826	4,150,041	325,124

K. Indicadores de evaluación financiera del escenario B

Cálculo de la TIR

Periodo	Flujo neto de efectivo	(montos expresados en pesos)			
		Factor de actualización	Flujo actualizado	Factor de actualización	Flujo actualizado
		A (27%)	A	B (28%)	B
0	-1,793,218	1.0000	-1,793,218.00	1.0000	-1,793,218.00
1	-1,223,938	0.7874	-963,730.71	0.7813	-956,201.56
2	0	0.6200	0.00	0.6104	0.00
3	1,357,963	0.4882	662,943.89	0.4768	647,527.22
4	884,422	0.3844	339,973.18	0.3725	329,472.87
5	1,524,734	0.3027	461,504.01	0.2910	443,756.00
6	1,305,078	0.2383	311,038.50	0.2274	296,740.38
7	1,626,303	0.1877	305,193.60	0.1776	288,889.45
8	1,702,826	0.1478	251,617.30	0.1388	236,314.58
9	4,150,041	0.1164	482,857.41	0.1084	449,948.35
10	325,124	0.0916	29,785.97	0.0847	27,539.07
			87,965.15		-29,231.65

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

Datos:

$T_1 = 27$

$T_2 = 28$

$VPN_1 = 87,965.15$

$VPN_2 = -29,231.65$

$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) (VPN_1 / (VPN_1 - VPN_2))$

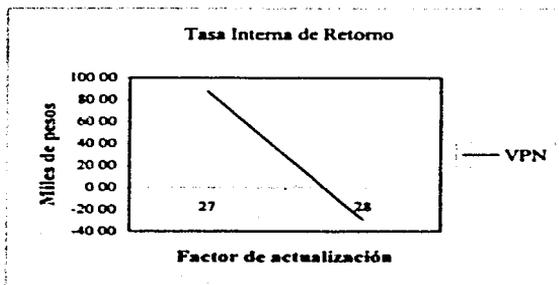
$TIR = 27 + (28 - 27) (87,965.15 / (87,965.15 + 29,231.65))$

$TIR = 27 + (1) (87,965.15 / 117,196.80)$

$TIR = 27 + (1) (0.7506)$

$TIR = 27 + 0.75$

$TIR = 27.75$



**Cálculo del VPN y la relación B/C en función
de un costo de oportunidad**

(montos expresados en pesos)

Periodo	Flujo neto de efectivo	Factor de actualización ¹¹ 21.51%	Flujo actualizado	Flujo actualizado acumulado
0	-1,793,218	0.8230	-1,475,778.13	-1,475,778.13
1	-1,223,938	0.6773	-828,963.44	-2,304,741.56
2	0	0.5574	0.00	-2,304,741.56
3	1,357,963	0.4587	622,930.87	-1,681,810.69
4	884,422	0.3775	333,886.94	-1,347,923.75
5	1,524,734	0.3107	473,720.26	-874,203.49
6	1,305,078	0.2557	333,697.02	-540,506.48
7	1,626,303	0.2104	342,219.93	-198,286.55
8	1,702,826	0.1732	294,891.38	96,604.84
9	4,150,041	0.1425	591,469.26	688,074.10
10	325,124	0.1173	38,134.39	726,208.49
		Egresos	-2,304,741.56	
		Ingresos	3,030,950.05	
		VPN =	726,208.49	

¹¹ Tasa de interés promedio de los Cetes en el periodo 1997-2000

Relación beneficio-costo = B/C

$$B/C = \frac{Y}{E}$$

Donde: Y = ingresos
E = egresos

$$B/C = \frac{3,030,950.05}{2,304,741.56}$$

$$B/C = \boxed{1.32}$$

Plazo de recuperación a valor presente

$$PR = \boxed{8 \text{ años}}$$

L. Adecuaciones para el escenario C de los niveles y estructuras de costos

Activos y montos de inversión para establecer 6.5 hectáreas de jardín clonal de multiplicación y 3.25 hectáreas de vivero de propagación.

Precios de mercado al mes de septiembre del 2000 expresados en pesos

PERIODO 0 (MAR.-JUL.) Y 1 (AGO.-SEPT.)						
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	CURSO (UNITARIO)	IMPORTE	TOTAL
AT	TERRENO					
AT 101	COMPRA DEL TERRENO	HA	0.75	4,800.00	44,800	44,800
OC	OBRA CIVIL					43,250
OC 201	BOVEDIA (104 m ²)	OBRA	1	23,500.00	23,500	
OC 202	TINACO	OBRA	1	5,100.00	5,100	
OC 203	CERCADO PLUMETRAJ					
	ALAMBRE DE PUJAS	RCH1 (1100 M)	17.5	170.00	2,975	
	PUJAS	PZA	480	10.00	4,800	
	GRAPAS	RU	17	10.00	170	
	MANO DE OBRA	ARENAL	30	35.00	1,050	
OC 204	SEÑALIZACIÓN DE CLONES	SEÑAL	52	70.00	3,640	
ER	EQUIPO DE RIEGO					468,000
ER 301	SISTEMA DE ASPERSIÓN	LOTE s	3	154,000.00	462,000	
ER 302	TANQUE DE ALMACENAMIENTO a	OBRA	1	26,000.00	26,000	
HG	herramientas generales					47,545
HG 701	HERMERA ASPERSORA DE BRICHA DE 15 L	PZA	10	520.00	5,200	
HG 705	BRICHA	PZA	67	6.00	402	
HG 706	CARRICILLA	PZA	16	300.00	4,800	
HG 707	CAVATEJONES	PZA	13	165.00	2,145	
HG 710	CUBO DE 19 L	PZA	76	9.00	684	
HG 711	CUCHARÓN	PZA	84	18.00	1,512	
HG 713	MACETE	PZA	48	35.00	1,680	
HG 714	NAVAJA	PZA	163	104.00	16,952	
HG 715	PIEDRA DE AFILAR	PZA	91	70.00	6,370	
HG 718	PALA	PZA	58	60.00	3,480	
HG 718	TURBA PARA PODAR	PZA	44	120.00	5,280	
PN	MATERIAL VEGETATIVO					0
PN 301 A	MATERIAL VEGETATIVO PARA TRASPLANTE	PLANTA	60,784	0.00	0	
PN 301 B	MATERIAL VEGETATIVO PARA PLANTIO	PLANTA	3,489	0.00	0	
PN 301	FILETE DE PLANTA a	VIAJ	21	0.00	0	
SA	CERTIFICACION CLONAL					0
SA	ANÁLISIS FENOLÓGICO FENOLÓGICO b	MUESTRA	3,481	0.00	0	
SA	IMPREVISTOS					31,280
SA	IMPREVISTOS		1%		31,280	
SUBTOTAL						656,875
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (15%)						
CORRESPONDIENTE A OBRA CIVIL						6,483
CORRESPONDIENTE A EQUIPO DE RIEGO						73,200
CORRESPONDIENTE A HERRAMIENTAS c						7,132
TOTAL						743,690

SA: SIN CLAVE ASIGNADA

1) EL ÁREA EFECTIVA PARA EL JARDÍN ES DE 6.5 HA. EN EL CASO DEL VIVERO DE PROPAGACIÓN EL ÁREA EFECTIVA INICIAL ES DE 3 HA Y SE CONSIDERAN 0.25 HA MAS PARA MANOBRAS

2) SISTEMA CON CAPACIDAD DE AVANTAJE F 15 HA

3) 11 LOTE DE REFERENCIA INCLUYE BOMBA DE 10 HP

4) CON DIMENSIONES DE 3 M DE ANCHO POR 4 M DE LARGO Y 1 M DE PROFUNDIDAD

5) PARA FINES DE AGRICULTACIÓN EL PAQUETE DE HERRAMIENTAS INCLUIDO CON LOS ACTIVOS SON EMPERARNO IMPR. A QUE SE UTILICEN TODAS LAS HERRAMIENTAS EN LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO.

6) PARA EL CASO DE LA PODADURA AFILAR ESTA PUEDE SER SUSTITUIDA POR LA ÚNICA ASERADO LA PALA POR EL AGUJERO

7) EL DATUM REFERE A LA UTILIZACIÓN DE UN CAMBIO 700 FT Y A UNA DISTANCIA NO MAYOR A 30 KM

8) DE MANEJA CONVENCIONAL, SE INCLUYE EL SERVICIO DE LABORATORIO QUE CONSTITUYE UNA

PROPAGACIÓN AL INTERIO DE PRECISO CON LA OPCIÓN DE AMORTIZAR EL MONTEO EL SERVICIO ESTA EN

FUNCIÓN DEL 5% DE LA PUBL. AL R. VEGETATIVA INICIAL. QUE REPRESENTA 3,481 MUESTRAS ED QUE

IGORVAL A UN ANÁLISIS (NO INCLUYE TRANSFER)

NOTAS:

1) EN LA ENTREVISTA NO SE CONSIDERAN 2 UNIDADES CONSIDERA UNA PUBL. AL R. INICIAL DE 10,736 PLANTAS

POR HECTÁREA DE JARDÍN CLONAL DE MULTIPLICACIÓN

Activos y montos de inversión para ampliar el vivero en 4.25 hectáreas

Precios de mercado al mes de septiembre del 2000 expresados en pesos

PERIODO 2 (MAR. - JUL.)						
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
AT	TERRENO ¹⁾					
AT 101	COMPRA DEL TERRENO	HA	4.25	4,800.00	20,400	20,400
OC	OBRA CIVIL					5,540
OC 203	CERCADO PERIMETRAL.					
	ALAMBRE DE PUNAS	RILLO (300 M)	9	170.00	1,530	
	POSTES	PZA	325	10.00	3,250	
	GRAPAS	KG	8	10.00	80	
	MANO DE OBRA	JORNAL	20	35.00	700	
ER	EQUIPO DE RIEGO ²⁾					154,000
ER 301	SISTEMA DE ASPIRSION	LOTE ³⁾	1	154,000.00	154,000	
ET	EQUIPO DE TRANSPORTE					176,700
ET 602	CAMIONETA PICK-UP	UNIDAD	1	176,700.00	176,700	
HG	HERRAMIENTAS GENERALES ⁴⁾					36,324
HG 703	BOMBA ASPERSORA DE MOCCHILA DE 15 L	PZA	4	520.00	2,080	
HG 705	BRUSCA	PZA	28	6.00	168	
HG 706	CARRETILLA	PZA	8	300.00	2,400	
HG 710	CLUBO DE 19 L	PZA	35	9.00	288	
HG 711	CUCHARON	PZA	112	18.00	2,016	
HG 713	MACHETE	PZA	20	35.00	700	
HG 714	NAVAJA	PZA	148	104.00	15,392	
HG 715	PIEDRA DE AFILAR	PZA	40	70.00	2,800	
HG 716	PALA	PZA	40	40.00	1,600	
HG 718	TULERA PARA PUDAR	PZA	24	120.00	2,880	
SA	IMPREVISTOS					19,349
	IMPREVISTOS		5%		19,349	
SUBTOTAL						466,333
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (15%)						54,988
CORRESPONDIENTE A OBRA CIVIL						834
CORRESPONDIENTE A EQUIPO DE RIEGO						23,100
CORRESPONDIENTE A EQUIPO DE TRANSPORTE						26,500
CORRESPONDIENTE A HERRAMIENTAS G						4,549
TOTAL						461,321

5 C. SON CLAVE ASIGNADA

1) POR AMPLIACION DEL AREA EFECTIVA DEL VIVERO DE 3 A 7 HECTAREAS

2) SISTEMA CON CAPACIDAD DE ABASTECER 3.5 HA

3) EL LOTE DE REFERENCIA INCLUYE BOMBA DE 10 HP

4) PARA FINES DE AGRUPACION, EL PAQUETE DE HERRAMIENTAS ES INCLUIDO CON LOS ACTIVOS, SIN EMBARGO NO IMPLICA QUE SE UTILICEN TODAS LAS HERRAMIENTAS EN LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO. PARA EL CASO DE LA PIEDRA DE AFILAR, ESTA PUEDE SER SUSTITUIDA POR LA LIMA, ASIMISMO LA PALA POR EL AZARON

Cuadro resumen del cargo anual por depreciación y amortización de activos

(moneda expresada en pesos)

Clave	Activo	Cargo anual		
		Periodo		
		1 y 2	3 al 8	9
AT	Terreno	0	0	0
OC y ER 302	Obras civiles y tanques de almacenamiento	3,461	3,741	3,741
ER 301	Sistema de aspiración	115,506	154,000	18,500
ET	Equipo de transporte		25,243	25,243
HG	Herramientas generales	15,848	25,854	15,848
PM 301	Material vegetativo	0	0	0
SC	Inversión	1,476	6,240	6,240
	Total de depreciación	118,226	219,188	89,572
	Cuentas diferidas			
SC	Contribución cional	0	0	0
SC	Establecimiento	17,168	18,973	18,973
SC	Cuentas de administración	858	849	849
	Total de amortización	18,026	19,922	19,922
	GRAN TOTAL	146,252	239,110	109,494

Fuente: "Cálculo de la depreciación y amortización, inversión y reversión de los activos adquiridos originalmente en los periodos 0 y 1" y "Cálculo de la depreciación y amortización, inversión y reversión de los activos adquiridos originalmente en el periodo 2"

Tabla resumen de inversión y reversión

(moneda expresada en pesos)

Clave	Activo	Inversión / Reversión													
		Periodo													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
AT	Terreno			70,400											
OC y ER 302	Obras civiles y tanques de almacenamiento	46,830		5,560											
	IVA	10,388		114											
ER 301	Sistema de aspiración	462,195		154,000				462,000					154,000		
	IVA	66,136		23,100				66,100					23,100		
ET	Equipo de transporte			176,700											
	IVA	0		24,505											
HG	Herramientas generales	47,545		30,324			47,543			30,324		47,545			
	IVA	7,132		4,548			7,132			4,548		7,132			
PM 301	Material vegetativo	0													
	IVA	0													
SA	Inversión	11,280		19,349											
	Cuentas diferidas														
SC	Contribución cional	0													
SC	Establecimiento	114,511		12,033											
SC	Cuentas de administración	7,726		832											
	TOTAL	905,930	0	474,568	0	54,677	531,000	34,823	331,777	0	0	0	0	0	0

Fuente: "Cálculo de la depreciación y amortización, inversión y reversión de los activos adquiridos originalmente en los periodos 0 y 1" y "Cálculo de la depreciación y amortización, inversión y reversión de los activos adquiridos originalmente en el periodo 2"

Calculo de la depreciación y amortización, inversión y reinversión de los activos adquiridos originalmente en los periodos 0 y 1

Cargo anual por depreciación y amortización

(monedas expresadas en pesos)

Clave	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Cargo anual		
				Periodo		
				1	2	3
	Fijo					
AT	Terreno	66,970	0.00	0	0	0
(N y ER 202)	Otros civil y tanque de almacenamiento	69,270	3.00	3,463	3,463	3,463
ER 301	Sistema de agua	667,000	25.00	119,500	0	0
IK1	Herramientas generales	47,543	33.33	15,848	15,848	15,848
PM 301	Materia vegetal	0	11.11 ***	0	0	0
SC	Impuestos	31,280	11.11 ***	3,476	3,476	3,476
	Total de depreciación	634,873		136,286	22,786	22,786
	Cuentas diferidas					
SC	Certificación civil	0	11.11 ***	0	0	0
SC	Establecimiento	154,510	11.11 ***	17,162	17,162	17,162
SC	Costos de administración	7,226	11.11 ***	810	810	810
	Total de amortización	161,736		18,826	18,826	18,826
	GRAN TOTAL	819,111		155,112	41,612	41,612

* Monto original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley de Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proyecto

SC - Sin Asignación de Clave

Valor en libros por aplicación del cargo anual de depreciación

(valor al final del periodo, en porcentajes)

Clave	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Porcentajes respecto al valor original										
				Periodo										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Fijo													
AT	Terreno	66,970	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
(N y ER 202)	Otros civil y tanque de almacenamiento	69,270	3.00	100.00	99.00	96.70	93.00	88.00	81.00	71.00	58.00	43.00	28.00	15.00
ER 301	Sistema de agua	667,000	25.00	100.00	75.00	50.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IK1	Herramientas generales	47,543	33.33	100.00	66.67	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PM 301	Materia vegetal	0	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00	0.00
SC	Impuestos	31,280	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00	0.00
	Cuentas diferidas													
SC	Certificación civil	0	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00	0.00
SC	Establecimiento	154,510	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00	0.00
SC	Costos de administración	7,226	11.11 ***	100.00	88.89	77.78	66.67	55.56	44.44	33.33	22.22	11.11	0.00	0.00
	TOTAL	819,111												

* Monto original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley de Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proyecto

SC - Sin Asignación de Clave

▭ Periodo de inversión y reinversión

Calculo de la depreciación y amortización, inversión y reinversión de los activos adquiridos originalmente en el periodo 2

Cargo anual por depreciación y amortización

(moneda expresada en pesos)

Clave	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Cargo anual	
				Periodo	
				3	4
Fijo					
AT	Terreno	20.400	0,00	0	0
OC	Oficina civil	5.540	5,00	278	278
FR 301	Sistema de impresión	154.000	25,00	38.500	38.500
FT	Equipo de transporte	178.700	14,29 ***	25.263	25.263
HG	Herramientas generales	30.124	33,33 ***	10.040	0
SC	Impresoras	19.149	14,29 ***	2.744	2.744
Total de depreciación				78.893	66.783
Costo diferido					
SC	Establecimiento	12.635	14,29 ***	1.801	1.801
SC	Cuentas de administración	632	14,29 ***	90	90
Total de amortización				1.891	1.891
GRAN TOTAL		419.600		78.788	68.674

* Mismo original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley de Impuesto Sobre la Renta

*** La fracción de la vida útil del proyecto

SC Sin Aprobación de clave

Valor en libros por aplicación del cargo anual de depreciación

(valor al final del periodo en porcentajes)

Clave	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Porcentajes respecto al valor original								
				Periodo								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fijo												
AT	Terreno	20.400	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
OC	Oficina civil	5.540	5,00	100,00	95,00	90,00	85,00	80,00	75,00	70,00	65,00	
FR 301	Sistema de impresión	154.000	25,00	100,00	75,00	50,00	25,00	0,00	75,00	50,00	25,00	
FT	Equipo de transporte	178.700	14,29 ***	100,00	85,71	71,43	57,14	42,86	28,57	14,29	0,00	
HG	Herramientas generales	30.124	33,33 ***	100,00	66,67	33,33	0,00	66,67	33,33	0,00	0,00	
SC	Impresoras	19.149	14,29 ***	100,00	85,71	71,43	57,14	42,86	28,57	14,29	0,00	
Costo diferido												
SC	Establecimiento	12.635	14,29 ***	100,00	85,71	71,43	57,14	42,86	28,57	14,29	0,00	
SC	Cuentas de administración	632	14,29 ***	100,00	85,71	71,43	57,14	42,86	28,57	14,29	0,00	
TOTAL		419.600										

* Mismo original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley de Impuesto Sobre la Renta

*** La fracción de la vida útil del proyecto

SC Sin Aprobación de clave

Periodo de Inversión y Reinversión

Valor en libros por aplicación del cargo anual de depreciación

(valor al final del año, expresado en pesos)

Clase	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Valor en libros										
				Periodo										
				2	3	4	5	6	7	8	9			
	Fijo													
AT	Terreno	20.400	0,00	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400
OC	Obras civil	5.540	5,00	5.540	5.282	5.024	4.726	4.448	4.170	3.892	3.614			
FB 101	Sistema de aspiración	154.000	25,00	114.000	115.500	77.000	38.500	0	115.500	77.000	38.500			
EI	Equipos de transporte	176.700	14,29	176.700	151.457	126.214	100.971	75.729	50.486	25.243	0			
HG	Herramientas generales	30.324	33,33 ***	30.324	20.216	10.108	0	20.216	10.108	0	0			
SC	Impresiones	19.349	14,29 ***	19.349	16.783	14.217	11.651	9.085	6.520	3.954	1.388	0		
	Cuentas diferidas													
SC	Establecimientos	12.633	14,29 ***	12.633	10.830	9.025	7.220	5.415	3.610	1.805	0			
SC	Cuentas de administración	632	14,29 ***	632	542	451	361	271	181	90	0			
TOTAL		419.400		419.400	340.817	262.023	183.235	104.771	309.903	131.194	62.514			

* Monto original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proyecto

SC Sin Agrupación de clase

Periodo de Inversión y Reversión

Tabla de inversiones y reinversiones

(moneda expresada en pesos)

Clase	Activo	Valor original *	Tasa de depreciación % **	Inversión / Reversión										
				Periodo										
				2	3	4	5	6	7	8	9			
	Fijo													
AT	Terreno	20.400	0,00	20.400										
OC	Obras civil IVA	5.540 -	5,00 -	5.540 834										
FB	Sistema de aspiración IVA	154.000 -	25,00 -	114.000 23.100					154.000	23.100				
EI	Equipo de transporte IVA	176.700 -	14,29 -	176.700 20.505										
HG	Herramientas generales IVA	30.324 -	33,33 *** -	30.324 4.549					30.324	4.549				
SC	Impresiones	19.349	14,29 ***	19.349										
	Cuentas diferidas													
SC	Establecimientos	12.633	14,29 ***	12.633										
SC	Cuentas de administración	632	14,29 ***	632										
TOTAL		419.400		474.500	0	0	0	34.873	177.100	0	0			

* Monto original de la inversión conforme a lo estipulado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, no incluye el IVA

** Con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta

*** En función de la vida útil del proyecto

SC Sin Agrupación de clase

Periodo de Inversión y Reversión

M. Estados financieros del escenario C

Estado de resultados

(montos expresados en pesos)

Concepto	Periodo				
	1	2	3 a 8	9	10
a. Ingresos por venta de planta	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	0
b. Ingresos por venta de activos	0	0	0	0	169,499
c. Costos de producción:					
Fijos	1,664,911	1,353,780	3,002,028	2,956,036	0
Variables	157,766	152,306	209,494	169,192	0
	1,507,145	1,201,474	2,792,534	2,786,844	0
d. <u>UTILIDAD BRUTA (a+b-c)</u>	<u>750,089</u>	<u>1,061,220</u>	<u>2,632,972</u>	<u>2,678,964</u>	<u>169,499</u>
e. Gastos de operación	170,992	171,185	256,766	254,466	0
f. Depreciación	138,286	138,286	215,179	89,571	0
g. Amortización	18,026	18,026	19,921	19,921	0
h. <u>UTILIDAD GRAVABLE (d-e-f-g)</u>	<u>422,785</u>	<u>733,723</u>	<u>2,141,106</u>	<u>2,315,006</u>	<u>169,499</u>
i. ISR (0%) ¹¹	0	0	0	0	0
j. PTU (10%)	42,279	73,372	214,111	231,501	0
k. <u>UTILIDAD NETA (g-h-i)</u>	<u>380,507</u>	<u>660,351</u>	<u>1,926,995</u>	<u>2,083,505</u>	<u>169,499</u>

¹¹ Por su naturaleza y finalidad esta empresa queda exenta del ISR según lo estipulado en la "Ley del Impuesto Sobre la Renta"; Título II "De las Personas Morales" / Disposiciones Generales / Exención a las actividades agrícolas, ganaderas, y otras; párrafo 10.- B.-, DOF 1/1/2001.

Flujo de caja

(monos expresados en pesos)

Concepto	Periodo										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS:	905,931	2,415,000	2,422,293	5,982,290	5,987,758	6,835,420	5,985,778	6,905,468	5,982,290	5,979,200	169,499
a Saldo del periodo anterior	0	0	207,293	347,290	352,758	400,420	350,778	370,468	347,290	344,200	0
b Venta de planta clonal	0	2,415,000	2,415,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	5,635,000	0
b Aportaciones de los socios	905,931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Destinadas a inversion en activos	905,931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Destinadas a capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
c Venta de activos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169,499
EGRESOS:	905,931	1,878,182	2,072,925	1,472,964	3,527,581	4,004,284	3,587,777	3,784,681	1,472,964	3,442,803	0
d Inversion fija	743,695	0	461,321	0	0	0	0	0	0	0	0
e Inversion diferida	162,236	0	13,267	0	0	0	0	0	0	0	0
f Reversiones	0	0	0	0	54,677	531,300	34,873	231,777	0	0	0
g Costos de operacion	0	1,835,903	1,524,965	3,258,793	3,258,793	3,258,793	3,258,793	3,258,793	3,258,793	3,210,502	0
- Variables	0	1,574,641	1,269,163	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,942,635	2,934,646	0
- Fijos (sea depreciacion o amortizacion)	0	261,262	255,802	316,158	316,158	316,158	316,158	316,158	316,158	275,856	0
PTU	0	42,279	73,372	214,111	214,111	214,111	214,111	214,111	214,111	231,501	0
SALDO I	0	536,819	549,367	2,509,387	2,460,177	2,831,217	2,478,001	2,300,787	2,509,387	2,537,190	169,499
j Dividendos	0	329,526	202,077	2,156,629	2,059,757	1,680,439	2,107,533	1,953,497	2,165,187	2,537,190	169,499
SALDO AL FINAL DEL PERIODO	0	207,293	347,290	352,758	400,420	350,778	370,468	347,290	344,200	0	0

Flujo neto de efectivo

(monos expresados en pesos)

Concepto	Periodo										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a Dividendos		329,526	202,077	2,156,629	2,059,757	1,680,439	2,107,533	1,953,497	2,165,187	2,537,190	169,499
b Aportaciones de los socios	905,931			0							
c FLUJO NETO DE EFECTIVO (a-b)	-905,931	329,526	202,077	2,156,629	2,059,757	1,680,439	2,107,533	1,953,497	2,165,187	2,537,190	169,499

N. Indicadores de evaluación financiera del escenario C

Cálculo de la TIR

Periodo	Flujo neto de efectivo	(montos expresados en pesos)			Flujo actualizado B
		Factor de actualización A (80%)	Flujo actualizado A	Factor de actualización B (90%)	
0	-905,931	1.0000	-905,931.00	1.0000	-905,931.00
1	329,526	0.5556	183,070.00	0.5263	173,434.74
2	202,077	0.3086	62,369.44	0.2770	55,977.01
3	2,156,629	0.1715	369,792.35	0.1458	314,423.24
4	2,059,757	0.0953	196,212.18	0.0767	158,052.58
5	1,680,439	0.0529	88,932.44	0.0404	67,866.39
6	2,107,533	0.0294	61,963.99	0.0213	44,797.40
7	1,953,497	0.0163	31,908.41	0.0112	21,854.33
8	2,165,187	0.0091	19,647.87	0.0059	12,748.72
9	2,537,198	0.0050	12,790.92	0.0031	7,862.70
10	169,499	0.0028	474.72	0.0016	276.46
			121,231.33		-48,637.43

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

Datos:

$T_1 = 80$

$T_2 = 90$

$VPN_1 = 121,231.33$

$VPN_2 = -48,637.43$

$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) (VPN_1 / (VPN_1 - VPN_2))$

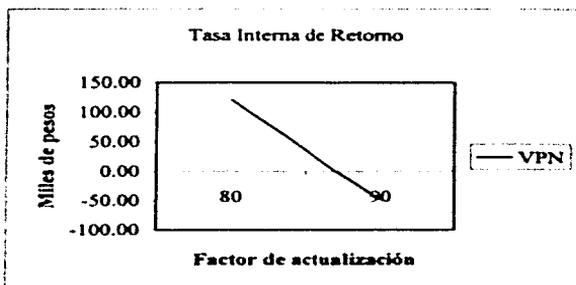
$TIR = 80 + (90 - 80) (121,231.33 / (121,231.33 + 48,637.43))$

$TIR = 80 + (10) (121,231.33 / 169,868.77)$

$TIR = 80 + (10) (0.7137)$

$TIR = 80 + 7.14$

$TIR = 87.14$



**Cálculo del VPN y la relación B/C en función
de un costo de oportunidad**

(montos expresados en pesos)

Periodo	Flujo neto de efectivo	Factor de actualización ¹⁾ 21.51%	Flujo actualizado	Flujo actualizado acumulado
0	-905,931	0.8230	-745,560.86	-745,560.86
1	329,526	0.6773	223,185.33	-522,375.53
2	202,077	0.5574	112,636.93	-409,738.59
3	2,156,629	0.4587	989,298.52	579,559.92
4	2,059,757	0.3775	777,599.34	1,357,159.26
5	1,680,439	0.3107	522,096.31	1,879,255.57
6	2,107,533	0.2557	538,877.73	2,418,133.31
7	1,953,497	0.2104	411,070.76	2,829,204.06
8	2,165,187	0.1732	374,961.97	3,204,166.03
9	2,537,198	0.1425	361,604.77	3,565,770.80
10	169,499	0.1173	19,880.85	3,585,651.65
		Egresos	-522,375.53	
		Ingresos	4,108,027.18	
		VPN =	3,585,651.65	

1) Tasa de interés promedio de los Cetes en el periodo 1997-2000

Relación beneficio-costo = B/C

$$B/C = \frac{Y}{E}$$

Donde: Y = ingresos
E = egresos

$$B/C = \frac{4,108,027.18}{522,375.53}$$

$$B/C = \boxed{7.86}$$

Plazo de recuperación a valor presente

$$PR = \boxed{3 \text{ años}}$$

**O. Referencia de tasas de interés a 28 días de los Certificados de la
Tesorería (CETES)**

Referencia de Tasas de Interés a 28 días de los
Certificados de la Tesorería (CETES)

MES	1997		1998		1999		2000	
	dia/mes	Tasa	dia/mes	Tasa	dia/mes	Tasa	dia/mes	Tasa
Enero	02/01	25 71	08/01	18 40	07/01	29 29	05/01	16 41
	09/01	24 24	15/01	18 69	14/01	32 71	13/01	15 82
	18/01	22 68	22/01	17 37	21/01	33 41	20/01	15 98
	23/01	22 93	29/01	17 33	28/01	33 09	27/01	16 78
	30/01	21 91						
Febrero	06/02	21 45	04/02	17 37	04/02	30 92	03/02	17 00
	13/02	19 96	12/02	18 43	11/02	30 39	10/02	15 69
	20/02	19 46	19/02	19 08	18/02	27 00	17/02	15 24
	27/02	18 59	26/02	20 06	25/02	26 71	24/02	15 29
Marzo	06/03	21 18	05/03	18 95	04/03	26 78	02/03	14 66
	13/03	23 17	12/03	19 07	11/03	24 39	09/03	13 95
	19/03	21 70	19/03	21 52	18/03	22 17		
	26/03	20 59	26/03	19 85	25/03	22 35		
					31/03	21 67		
Abril	03/04	21 86	02/04	19 70	08/04	20 47		
	10/04	22 33	08/04	19 73	15/04	20 75		
	17/04	22 61	16/04	19 50	22/04	19 99		
	24/04	20 23	23/04	18 15	29/04	19 93		
	30/04	19 71	30/04	18 08				
Mayo	06/05	18 37	07/05	17 38	06/05	19 93		
	15/05	18 91	14/05	17 41	13/05	20 08		
	22/05	18 07	21/05	17 69	20/05	19 75		
	29/05	18 31	28/05	19 15	27/05	19 80		
Junio	05/06	19 30	04/06	19 22	03/06	20 67		
	12/06	20 43	11/06	19 13	10/06	21 44		
	19/06	20 04	18/06	20 16	17/06	21 72		
	26/06	20 90	25/06	19 50	24/06	20 48		
Julio	03/07	19 95	02/07	20 19	01/07	20 42		
	10/07	18 37	09/07	20 31	08/07	19 65		
	17/07	19 25	16/07	19 92	15/07	19 86		
	24/07	18 72	23/07	19 99	22/07	19 42		
	31/07	17 70	30/07	20 01	29/07	19 76		
Agosto	07/08	18 35	06/08	19 89	05/08	20 55		
	14/08	18 71	13/08	21 49	12/08	21 89		
	21/08	19 07	20/08	22 00	19/08	20 22		
	28/08	19 58	27/08	27 16	26/08	19 68		
Septiembre	04/09	17 52	03/09	S/C	02/09	19 86		
	11/09	18 66	10/09	36 94	09/09	19 72		
	18/09	18 97	17/09	47 86	15/09	19 65		
	25/09	16 91	24/09	37 60	23/09	19 72		
					30/09	19 64		
Octubre	02/10	16 65	01/10	34 45	07/10	19 09		
	09/10	16 98	08/10	36 77	14/10	16 86		
	16/10	17 78	15/10	36 55	21/10	17 80		
	23/10	17 26	22/10	33 42	28/10	17 73		
	30/10	20 94	29/10	33 13				
Noviembre	06/11	18 95	05/11	32 17	04/11	17 89		
	13/11	21 17	12/11	32 00	11/11	16 53		
	19/11	20 35	19/11	32 03	18/11	16 99		
	27/11	20 18	26/11	32 29	25/11	17 31		
Diciembre	04/12	18 27	03/12	36 23	02/12	16 75		
	11/12	19 33	10/12	34 94	09/12	16 14		
	18/12	18 97	17/12	33 99	16/12	16 43		
	24/12	18 97	24/12	31 92	23/12	16 68		
	31/12	18 75	31/12	31 20	30/12	16 25		
No. de Colocaciones	53		51		52		10	

S/C Sin colocación

Fuente: Banco de México www.banxico.org.mx

Tasa de Interés Promedio del Periodo 21 51

SIGLAS DE ORGANISMOS QUE SE CITAN EN ESTE DOCUMENTO

CMH. Consejo Mexicano del Hule, A.C.

CIRAD. *Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.* Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo.

INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

SAGAR. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. *

SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SNICS. Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas.

UNPCHH. Unión Nacional de Productores y Cultivadores de Hule *Hevea*.

* A partir del año 2001 cambió su nombre a SAGARPA

GLOSARIO DE TÉRMINOS

El presente glosario se incorpora con el propósito de aclarar la terminología técnico-agronómica que contiene este trabajo. La conceptualización de los términos ha sido acotada a su referencia agronómica y, en algunos casos, se incluye la adaptación que, en la práctica, dichos términos han sufrido al ser empleados para el caso específico de la heveicultura, así como especificaciones técnicas de los mismos. Este glosario no debe considerarse como de aceptación universal y deberá ser empleado, primordialmente, para el fin antes descrito.

Acahual. Vegetación secundaria que surge una vez destruida la original.

Acrisol. Suelo muy ácido, con horizontes A y B muy pobres en nutrientes. Adecuado para la explotación forestal.

Agroclimatología. Rama de las ciencias agrícolas que se dedica al estudio de la relación que existe entre el desarrollo y crecimiento de las plantas con los elementos y factores del clima.

Ahojar. Hacer hoyos o abrir cepas.

Aireación. Permitir que el aire circule a través del suelo, para facilitar el desarrollo y la respiración de las raíces.

Almácigo. Lugar donde se siembran las semillas bajo condiciones controladas de agua, luz, clima, sustancias nutritivas, etc., con el fin de que tengan un buen inicio de germinación y después, las plantitas que broten, sean trasplantadas a las bolsas dentro de un vivero.

Análisis electroforético. Tecnología que nos permite conocer la variación genética de plantas aun muy similares entre sí, expresadas en términos de variación isoenzimática. Consiste primero en la extracción de las proteínas de las hojas, posteriormente se identifican 12 sistemas de enzimas desarrolladas en un medio de cultivo (gel de almidón), las enzimas se manifiestan en forma de bandas con diferentes desplazamiento, teniendo además un orden específico característico; con el análisis de esta manifestación se procede, por último, a la identificación varietal. Se ha usado en la identificación de muchas plantas, extendiéndose al *Hevea*.

Brote clonal. Renuedo o hijo tierno que producen las plantas como base de su reproducción vegetal. En este caso el calificativo clonal responde a que el brote proviene de un clon.

Cepa. Hoyo o zanja, que para el caso del jardín clonal de multiplicación será de forma circular, de 40 cm. de diámetro por 50 cm. de profundidad.

- Ciclo de hojas.** Proceso de diferenciación celular en el cual se forman las hojas. En el caso del hule esta diferenciación se realiza de manera periódica, formándose, en cada uno de los periodos, un grupo de hojas compuestas. Dichos ciclos aparecen en forma de nudos en el tallo, de donde nacen las hojas.
- Clon.** Plantas que tienen un origen genético común y han sido producidas por medios vegetativos, como el injerto, y no por semilla. Los miembros de un clon se consideran extensiones de un solo individuo.
- Clon liberado.** Entiéndase como individuo clonal que el INIFAP ha autorizado reproducir para ser utilizado en ciertas regiones de nuestro país, después de haber estudiado se adaptabilidad en dichas regiones.
- Clonal.** Que proviene de un individuo cuya reproducción se llevó a cabo asexualmente, es decir, por división celular o mitosis del organismo o célula progenitora.
- Coagulación.** Proceso físico en el cual el látex se solidifica.
- Coágulo.** Parte sólida que se obtiene de un líquido coagulado.
- Coloide.** Se dice de la materia que, dispersa en un líquido, da la impresión de estar disuelta debido a la excesiva pequeñez de sus partículas, pero que en realidad no lo está, pues al tener que atravesar una membrana o lámina porosa, no lo hace, como su disolvente.
- Dehiscencia.** Fenómeno por el cual se abren de manera espontánea principalmente las anteras y los frutos, para que el polen y la semilla, respectivamente, puedan salir.
- Desarrollo fenológico.** Proceso de cambios fisiológicos y morfológicos en cada etapa de la planta durante su ciclo vegetativo.
- Edafología.** Ciencia que estudia al suelo. Es la ciencia que estudia las múltiples relaciones entre suelo y planta.
- Elastómero.** Cualquier materia natural o artificial con propiedades elásticas, como es el caso del hule.
- Foliolo.** Parte individualizada del limbo que constituye una hoja compuesta.
- Fosfolípido.** Elemento orgánico compuesto por grasas y fósforo, entre cuyas características está la de ser insoluble en agua.
- Genotipo.** Es la constitución genética expresada o latente de un organismo.

Germoplasma. Conjunto formado por el total del material hereditario —o banco genético— que contiene todas las posibles variaciones que presentan una o muchas especies, poblaciones, grupos, etc.

***Hevea brasiliensis* Muell Arg.** Especie vegetal originaria de la cuenca baja del Río Amazonas en Brasil. Se caracteriza porque el látex que produce se utiliza para aplicaciones industriales.

Heveicultura. Actividad relativa al cultivo del *Hevea brasiliensis* Muell Arg.

Hidrocarburo. Compuesto orgánico que contiene carbono e hidrógeno únicamente.

Hoja ahumada. Véase lámina ahumada.

Hoja compuesta. Hoja que presenta más de un foliolo.

Hoja madura. Hoja que ha alcanzado su punto más elevado del crecimiento y desarrollo, de color verde en el caso del *Hevea*.

Hoja tierna. Hoja nueva que aparece cuando se forma un nuevo ciclo de hojas, o que aún no ha alcanzado el grado de madurez.

Horizonte. Su descripción edafológica se refiere a la diferenciación de color, textura y composición química de las diversas capas que componen un suelo. La unión de los diferentes horizontes es llamada perfil del suelo.

Hule coágulo. Látex extraído del árbol y que ha sufrido un proceso de coagulación natural o controlada.

Hule crepé. Presentación del hule seco que se elabora a partir del látex. Es laminado, con presencia de abundante agua limpia, en molinos para producir crepé. Puede ser de diversos espesores de acuerdo a los requerimientos de la industria final y de diversas coloraciones dependiendo del manejo que se le da en su fabricación.

Hule granulado compacto. Hule seco que ha sido molido al grado de crear granos. Estos granos se compactan o presan formando pacas de 33.333 kg. para ser destinadas principalmente a la fabricación de neumáticos. Para su elaboración se emplea hule coágulo.

Hule natural. Hidrocarburo blanco e incoloro, contenido en un líquido lechoso llamado látex, que se encuentra en aproximadamente 895 especies vegetales, resaltando por su importancia económica la *Hevea brasiliensis* Muell Arg.

Hule seco. Dícese del látex o coágulo que ha sido sometido a un proceso de beneficiado para extraerle el máximo de agua posible.

Hule sintético. Elastómero derivado del petróleo, que representa un producto sustituto o complementario del hule natural.

Injertación. Acción de prender o introducir, aplicar una parte de una planta provista de yemas (vareta), en otra (patrón), de manera que ambas se desarrollen como una misma planta.

Lámina ahumada. Presentación comerciable del hule seco que se caracteriza por tener forma de lámina. Para su fabricación se emplea látex y se sigue el siguiente proceso: primero se realiza una coagulación controlada del látex, el coágulo se adelgaza mediante una máquina laminadora hasta alcanzar un espesor no mayor de 3 mm., posteriormente se pasa por otra máquina con rodillos grabados para aumentar la superficie de la lámina en contacto con el aire, la lámina ya grabada se cuelga para dejarse secar y, por último, se procede a aplicarle humo para darle coloración y protegerla del moho.

Latencia. Estado vegetativo que presenta la yema y que retarda su brotación.

Látex. Jugo lechoso generalmente blanco, que fluye de las heridas de algunos árboles, así como de arbustos y hierbas; contiene azúcares, gomas y otras sustancias.

Látex centrifugado. Hule obtenido por concentración por medio de la fuerza centrífuga, en la que el agua y los sólidos del hule contenidos en el látex se separan entre sí debido básicamente a la diferencia de densidades.

Lignificación. Momento en que el tallo toma textura de madera, pasa de la consistencia herbácea a la leñosa.

Limbo. Parte de la hoja, elemento verde, laminar y con frecuencia muy delgado; su parte superior se llama haz y la inferior envés.

Luvisol. Suelo rico en nutrientes y con un horizonte de acumulación de arcilla.

Material vegetativo. Cualquiera de los materiales de siembra obtenidos en el vivero de propagación, como son la planta clonal en bolsa o el tocón con yema clonal dormida y raíz desnuda.

Meiosis. Forma de división celular que involucra dos divisiones nucleares consecutivas, para dar origen al espermatozoide y al óvulo.

Melga. Faja de tierra que se marca para sembrar.

Microcyclus ulei. Enfermedad foliar considerada como la más grave del hule, generada por un hongo que ataca las hojas tiernas que aparecen cuando se forma un nuevo ciclo de hojas, provocando lesiones que deforman los limbos (área superior de la hoja) y ocasionan la caída de éstas. Las hojas maduras no son sensibles a esta enfermedad.

- Monoposonio.** Situación en la que sólo hay un comprador en un mercado.
- Pata de araña.** Apariencia que toma la raíz principal conforme se desarrollan las raíces secundarias.
- Patrón.** (planta patrón). Tallo y raíz donde se injerta la yema de otro genotipo para su desarrollo, que fijado al suelo proporciona nutrientes al conjunto de la planta.
- Pie franco.** Dícese del patrón que proviene de multiplicación por semilla (sexual).
- Placa.** Parte de la corteza del tallo (con forma rectangular) que contiene una yema y se desprende del mismo para utilizarla en la injertación.
- Planta.** Ser vivo que se alimenta, crece, fructifica y muere en un solo lugar o sustrato.
- Planta clonal.** Planta proveniente de un individuo cuya reproducción se llevó a cabo asexualmente, es decir, por división celular o mitosis del organismo o célula progenitora.
- Plantación.** Explotación agrícola de árboles y arbustos, ligada frecuentemente al régimen de monocultivo (azúcar, café, algodón, hule) y contraria, por tanto, a la economía de autoabastecimiento.
- Plantación comercial.** Forestación o reforestación establecida con la finalidad de cultivar la plantación en forma intensiva y cosecharla para propósitos industriales, recobrando de la venta los gastos del cultivo y posibles ganancias.
- Peciolo.** Raballo que tiene la hoja en la base foliar y que permite que se una al tallo.
- Perenne.** Que vive más de dos años.
- PNH.** Programa Nacional del Hule.
- Portainjerto.** Patrón que ha sido injertado.
- Prendimiento de injerto.** Momento en el cual el injerto vivo queda unido o soldado al patrón.
- Proceso de beneficiado.** Proceso en el cual el producto proveniente de la plantación --ya sea látex o coágulo-- es sometido a una serie de operaciones necesarias para que pueda ser consumido por la industria del hule, consistentes principalmente en la extracción de agua. Es aquí donde al hule se le da cualquiera de las presentaciones comerciables.
- Propagación vegetativa.** Ver reproducción vegetativa.
- Radicula.** Pequeña parte de la semilla que al germinar se convertirá en la raíz de la planta.
- Raíz desnuda.** Raíz que ha sido extraída del sustrato en el que se encontraba.

- Reinjertación.** Injertación por segunda vez de aquellas plantas que no presentaron prendimiento del primer injerto.
- Reproducción asexual.** Reproducción sin meiosis. Las nuevas plantas se generan de partes vegetales como tubérculos, bulbos, estacas enraizadas y de partes sexuales como huevos sin fertilización u otra célula del óvulo. La que para llevarse a cabo no requiere meiosis ni fecundación.
- Reproducción sexual.** Fusión de gametos seguida de meiosis y recombinación en algún momento del ciclo vital.
- Reproducción vegetativa.** Reproducción por medio distinto a la semilla.
- Silvicultura.** Ciencia que se refiere al uso y trato de bosques y montes, para mejorar su regeneración, composición y desarrollo, así como para adaptar sus beneficios a las necesidades del hombre.
- Sustrato.** Lugar terroso que sirve de asiento a la planta.
- Tocón.** Parte inferior del tallo que queda unida a la raíz cuando se corta una planta por su base.
- Topografía.** Ciencia que trata acerca de la medida y representación de la superficie del terreno.
- Vareta.** Trozo de tallo sin enraizar y con tejido joven en la parte superior; se obtiene de brotes de árboles de uno o más años de edad y se utiliza para reproducir especies frutales que tienen la ventaja de poder brotar de esta forma.
- Vareta portayemas.** Vareta utilizada para obtener yemas que serán empleadas en la injertación.
- Yema.** Órgano vegetativo de las plantas, de forma ovalada o cónica, y base de la reproducción de brotes, tallos, hojas y flores.
- Yema clonal.** Yema proveniente de una planta propagada de manera vegetativa.
- Yema clonal dormida.** Yema proveniente de una planta propagada de manera vegetativa, que aún no se ha desarrollado por lo que se encuentra en latencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre Ríos, Cesar E. (Compilador). *Manual para el cultivo del hule (Hevea brasiliensis Muell Arg.)*, Consejo Mexicano del Hule (CMH), México D.F., 1996, 168 p.
2. Barajas Manzano, Javier. *Microeconomía intuitiva*, Ed. Trillas, México D.F., 1993, 331 p.
3. Caro Parra, Ubaldo Rafael. *Terminología técnica forestal*, Tesis profesional, Chapingo, México, 1993, 475 p.
4. Cisneros Domínguez, José. *Manejo de conservación de suelos en Tabasco*, Fundación Produce Tabasco, A.C., Villahermosa, Tab., 1996, 28 p.
5. Compagnon, P. *El caucho natural : Biología cultivo y producción*, Consejo Mexicano del Hule, A.C.- CIRAD, Villahermosa, Tab., 1998, 701 p.
6. Consejo Mexicano del Hule, A.C. *Establecimiento y mantenimiento de viveros de propagación de hule (Hevea brasiliensis) en bolsa y jardín de multiplicación*, Documento Interno, México D.F., 1995, 33 pp.
7. Consejo Mexicano del Hule, A.C. *Ficha técnica No. 1 : El vivero en bolsa brotada*, versión 1.1, 1996, 10 p.
8. Consejo Mexicano del Hule, A.C. *Ficha técnica No. 2 : Establecimiento de jardines de multiplicación*, versión 2.1/96, 1996, 8 p.
9. Consejo Mexicano del Hule, A.C. *Ficha Técnica No. 14 : Estructura general de costos para las fases de jardín de multiplicación, vivero de propagación y actualización del paquete tecnológico en plantación*, versión 14.1/98, 1998, 9 p.
10. Consejo Mexicano del Hule, A.C. "Manejo de una máquina laminadora y beneficio del hule en forma líquida", en XI Taller de Capacitación en Alternancia, CMH, Palenque, Chiapas, septiembre 2000, 21 p.
11. Consejo Mexicano del Hule, A.C. *Manual para el cultivo del hule (Hevea brasiliensis)*, CMH-INIFAP, mayo 1996, 168 p.
12. Consejo Mexicano del Hule, A.C. *Programa Nacional del Hule 1995-2000*, CMH, México, 1995, 45 p.

13. Cruz López, Martín Arcadio. *Estudio de factibilidad técnico-económica para el establecimiento de una planta beneficiadora de hule natural (Hevea brasiliensis) en Playa Vicente, Veracruz*, Tesis profesional, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. Méx., 1996, 131 p.
14. Delabarre, Michel and Benigno, Dante. *Rubber : A pictorial technical guide for smallholders*, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique Pour le Développement (CIRAD), France, 1994, 153 p.
15. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México (FIRA). *Fira boletín informativo : Cultivo y beneficio del hule, alternativas de inversión rentables para el trópico húmedo mexicano*, FIRA, Morelia, Mich., 1998, 68 p.
16. Gaona García, José Rodolfo. *Caracterización de las áreas productoras de hule natural en México : Estudio de caso : Tuxtepec, Oaxaca, 1997-1998*, Tesis profesional, México D.F., 2000, 149 p.
17. García de Miranda, Enriqueta. *Apuntes de climatología*, México, D.F., 1989, 155 p.
18. Gilly, Adolfo. *La revolución interrumpida*, Ed. Era, México, 1998, 367 p.
19. Gittinger, Price J. *Análisis económico de proyectos agrícolas*, Ed. Tecnos, Madrid, 1974, 240 p.
20. Gómez, Ma. del Socorro y Hernández, Silvia C. *Introducción a la economía : Un enfoque aplicado*, Ed. McGraw-Hill, México, 1997, 203 p.
21. Hidalgo Cano, Héctor. *Manual de producción de planta injertada de hule*, Folleto para productores No. 2, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Tezonapa, Ver., 1986, 26 p.
22. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. *Principios de contabilidad*, IMCP, México D.F., 1999.
23. Instituto Mexicano del Transporte (IMT)-Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). *Génesis, identificación y uso de los suelos de México : Distribución, propiedades, clasificación y manejo de suelos residuales y transportados con aplicaciones a la ingeniería civil*, Documento técnico No. 19, IMT-SCT, Sanfandila, Qro., 1998, 222 p.
24. Instituto Nacional de Capacitación del Sector Agropecuario, A.C. *Diccionario agropecuario de México*, INCA-RURAL, México D.F., 1982, 402 p.

25. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). *Anuario estadístico del Estado de Chiapas, Edición 1998*, INEGI, Aguascalientes, Ags., 1998, 488 p.
26. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). *Manual para el cultivo del hule Hevea brasiliensis Muell Arg.*, Folleto Técnico No. 18, INIFAP, Veracruz, Ver., 1997, 103 p.
27. López, M. R. *El injerto en verde en el hule Hevea*, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Tezonapa, Ver., 1983, 15 p.
28. Martínez Vázquez, Vicente. *El cultivo del hule*, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 1996, 79 p.
29. Méndez Morales, José Silvestre. *Economía y la empresa*, Ed. McGraw-Hill, México, 1998, 360 p.
30. Nacional Financiera. *Diplomado en el ciclo de vida de los proyectos de inversión : Formulación y evaluación*, Nafinsa-OEA, México D.F., 1992, 240 p.
31. Nacional Financiera. *Diplomado en el ciclo de vida de los proyectos de inversión : Propedéutico*, Nafinsa-OEA, México D.F., 1992, 240 p.
32. Nacional Financiera. *Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*, Nafinsa, México .D.F., 1997, 167 p.
33. Poder Ejecutivo Federal. *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*, Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), México D.F., 1995, 177 p.
34. Poder Ejecutivo Federal. *Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural 1995-2000*, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), México D.F., 1997, 159 p.
35. Procuraduría Agraria. *Marco legal agrario*, Procuraduría Agraria, México D.F., 1997, 390 p.
36. Ruiz Arroyo, Salvador. *Producción de tocón desarrollado de hule : Hevea brasiliensis Muell Arg.*, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Tezonapa, Ver., 1992, 15 p.
37. Saldívar V., Américo. *De la economía ambiental al desarrollo sustentable*, UNAM, México D.F., 1998, 317 p.

38. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. *Revegetación y reforestación de las áreas ganaderas en las zonas tropicales de México*, INCA RURAL-COTECOCA, México D.F., 1994, 38 p.
39. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. *Ley del Impuesto al Valor Agregado*, en: Diario Oficial de la Federación, México D.F., 1 de enero de 2001.
40. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. *Ley del Impuesto Sobre la Renta*, en: Diario Oficial de la Federación, México D.F., 1 de enero de 2001.
41. Webb, Samuel C. *Economía de la empresa*, Ed. Limusa, México D.F., 1994, 722 p.