IICA

SUBDIRECCION GENERAL ADJUNTA DE OPERACIONES
CENTRO DE PROYECTOS DE INVERSION (CEPI)
UNIDAD DE PREPARACION DE PROYECTOS IICA/BID

MIDEPLAN
MINISTERIO DE PLANIFICACION NACION
Y POLITICA ECONOMICA

IDA
INSTITUTO DE DESARROLLO AGRARIO

PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO DE COTO SUR

COSTA RICA

San José, Costa Rica
Enero 1985

PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE COTO SUR

CAPITULO IV

EL PROYECTO Y SUS CARACTERISTICAS

ANEXO No. 1

A. Cacao

B. Palma Africana

C. Ganadería Doble Propósito

D. Planta Extractora de Aceite

San José, Costa Rica
Enero, 1985

ESPECIALISTAS DEL INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL PROYECTO

Ing. Agr. Roberto Casás, M.S., Elaboración de Proyectos, Coordinador	IICA
Dr. Juan Antonio Aguirre, Ph.D, Costos, Evaluación Socioeconómica	IICA
Ing. Agr. Abraham Febres, M.S., Elaboración de Proyectos	IICA
Dr. Rufo Bazán, Ph.D., Suelos	IICA
Lic. José Antonio Holguín, Costos	IICA
Ing. Agr. Miguel A. Revelo, Ph.D., Cultivo de Palma Africana	IICA
Arq. Guillermo Moreno, Infraestructura Social	IICA
Ing. Agric. José E. Bastos, M.S., Drenajes	Consultor IICA
Ing. Agr. Oscar Brenes, Mag. Sc., Cultivo de Cacao	Consultor IICA
Ing. Agr. Hugo Alvarez, M.S., Mercados y Comercialización	Consultor IICA
Lic. David Downey, Organización de Productores	Consultor IICA
Ing. Civil Juan Abrahams, Infraestructura Vial	Consultor IICA
Lic. Alberto Salinas, M.S., Análisis Institucional y Financiero	Consultor IICA
Dr. Rodrigo Barahona, Regularización Fundiaria	Consultor IICA
Ing.Zoot. Alberto Moreno, Mag. Sc. , Ganadería Doble Propósito	Consultor IICA
Ing. Mec. Gavin L. Grant, M.A.; Planta Extractora de Aceite de Palma	Consultor IICA

SECRETARIA

Gudrun Grunwedl	IICA
Mabell Valerín	IICA
Martha Eugenia Araya	IICA
Gina Maffioli	IICA

EQUIPO TECNICO NACIONAL QUE APOYO

LA ELABORACION DEL PROYECTO

Lic. Carlos Chan, Coordinador Nacional	MIDEPLAN
Lic. Jorge Chacón	MIDEPLAN
Ing. Agr. Marcos Bolaños	IDA
Ing. Agr. José Xatruch	IDA
Tec. Agr. Carlos Vargas	IDA
Ing. Agr. José Rangel	IDA
Ing. Agr. Roberto Fuster	IDA
Ec. Agric. Alexis Umaña	IDA
Lic. Gerardo Leal	IDA

PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE COTO SUR

CAPITULO IV

EL PROYECTO Y SUS CARACTERISTICAS

ANEXO No. 1

A. Cacao

San José, Costa Rica
Enero 1985

PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE

COTO SUR

INFORME FINAL DE CONSULTORIA

"CACAO"

Elaborado por:

Ing. Oscar Brenes Gámez
Consultor IICA

SAN JOSE, COSTA RICA
AGOSTO, 1984

I N D I C E

Página

III. EL PROYECTO

I. SITUACION DEL CULTIVO DE CACAO EN EL PROYECTO COTO SUR

1. ANTECEDENTES

1.1. La región de desarrollo de Coto Sur cuenta con 26.578 has. que se pueden dividir en 5 sectores con un total de 1.237 parcelas (cuadro 1). En el Mapa 1 se puede ver la ubicación del Proyecto con respecto a Costa Rica.

1.2. El tamaño de las parcelas es muy variable, encontrándose desde 3.9 has. hasta 25 has., obteniéndose un promedio de 15 has. El 39% son de 7.5 has. (cuadro 2)

1.3. La invasión masiva de tierras en Coto Sur se inició en 1974 en forma escalonada debido a la existencia de población desocupada generada por: un exceso de migración de otras zonas del país a las plantaciones de la Compañía Bananera de Costa Rica, el abandono de algunas plantaciones bananeras a consecuencia del Mal de Panamá en el sector de La Plancha y la transformación de banano a palma aceitera en algunas fincas cercanas a Coto Sur (Coto 54, etc) lo cual desplazó mucha mano de obra.

1.4. El número de miembros por familia es en promedio de 7 (2-10) existiendo una disponibilidad de mano de obra de 1.7 jornales por parcela.

1.5. El desarrollo de las fincas se inició con la voltea de montaña, en los casos en que no existía y la siembra de cultivos anuales como arroz, maíz, y frijol. Sin embargo ya en 1978 el 70% de los agricultores pensaba diversificar con cacao o plátano iniciándose con aproximadamente 1 ha. En 1979 ya existían sembradas 113 has. de cacao distribuidas en La Plancha (43has.), Bella Luz (30 has.) Verech (8 has.) y Coopevaquita (32 has.) de las cuales solo 2.5 habían iniciado su producción total de 322 kg de cacao seco (129 kg/ha) en 1979. En noviembre de 1982 el área dedicada a cacao había aumentado a 285 has. y ese año se produjeron 78.660 kg. (276 kg/ha.). En agosto de 1983 existían 365 parcelas con 717.33 has. de cacao dando un promedio de 1.97 ha/parcela.

C U A D R O 1

Distribución por sectores

Proyecto Coto Sur, 1979

SECTOR	LUGARES	N°TOTAL DE PARCELAS	SUPERFICIE	RESTO 1/
VACA	Campiña, Escuadra, Sabalos, Conte, La Esperanza, Virgen y Santa Lucía	527	11.824.4	4.080.48 has.
VAQUITA	La Nuvia y Coopevaquita	54	2.080.6	176.47 has.
AGROIN-	Gorrión, Las Pangas, Castaños, Km 22 y Estrella del Sur	272	5.902.0	2.701.88 has.
PLANCHA	Laurel, Caucho, Tamarindo, Caimito, Mango, Cenizo y Bambito	245	3.862.0	202.40 has.
SAN JUAN	Cuatro Bocas, Cariari, Verech, Moravia	139	2.909	827.10 has.
		1.237	26.578.0	7.988.33 has.

1/ Incluye zonas inundadas, caminos, bosques, centros de población, etc.

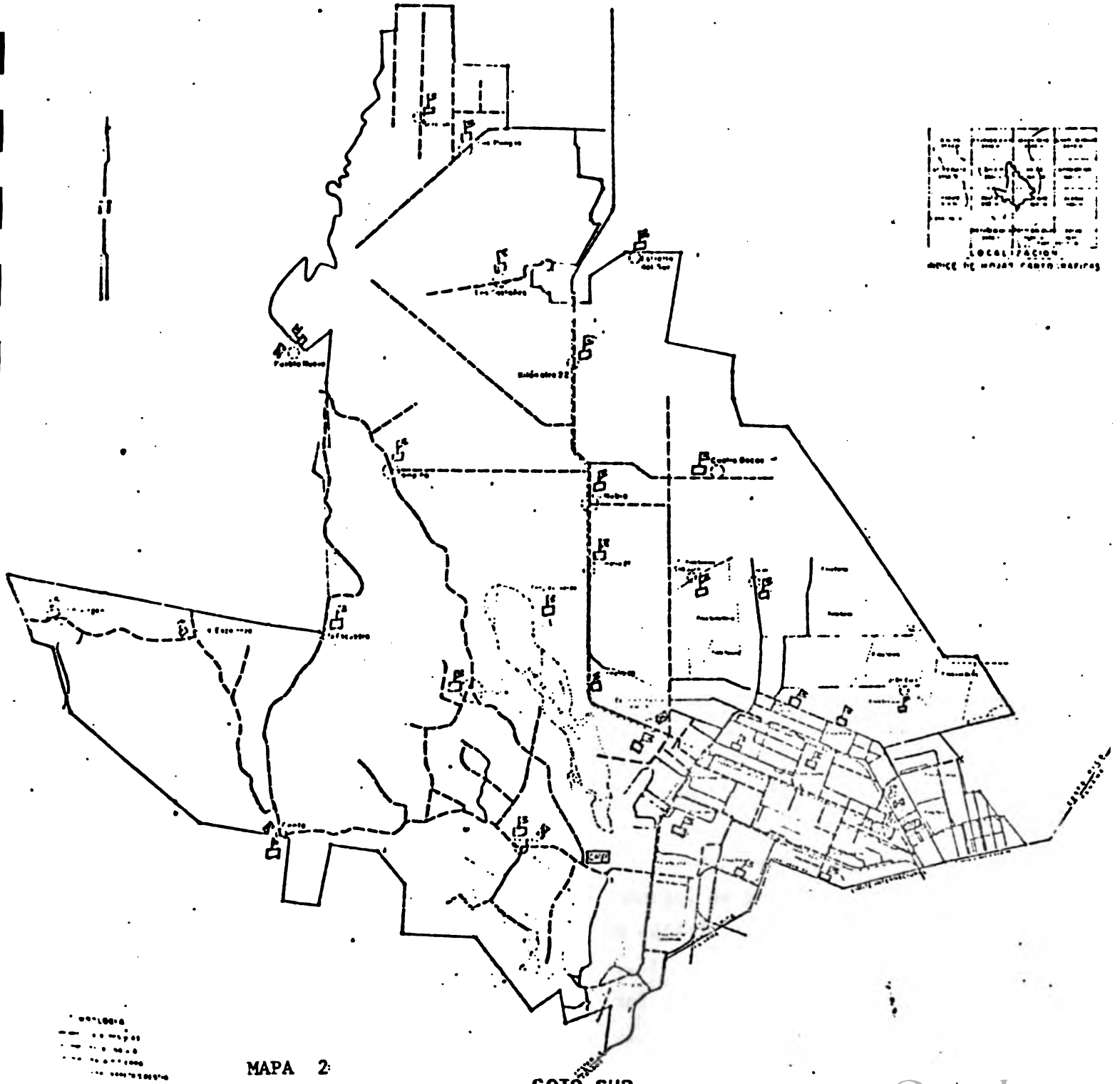
C U A D R O 2

Distribución de las fincas según su tamaño en el Proyecto Coto Sur

HAS	N°	%
7.5	479	39
11-15	152	12
16-20	173	14
21-25	214	17
25	219	18

En el Mapa 2 se pueden observar la ubicación dentro del Proyecto de los lugares mencionados.

1.6. Las características agroecológicas de la zona y la necesidad de impedir un deterioro del suelo con su continua labranza condujo a recomendar el establecimiento de cultivos arbóreos como cacao. Otras de las ventajas del cacao con su facilidad de venta y pago al contado y en efectivo y el que puede absorver todo tipo de mano de obra familiar y en forma casi continua durante todo el año.



MAPA 2

COTO SUR

PROV PUNTARENAS, CANTONES GOLFITO Y CORREDORES

2. REQUERIMIENTOS AGROCLIMATICOS DEL CULTIVO DEL CACAO

2.1. CLIMA

2.1.1. El cacao es un cultivo de zonas tropicales húmedas bajas. Las plantaciones de este cultivo se encuentran entre los 20° latitud norte y los 20° latitud sur para poder satisfacer sus requerimientos climáticos. Costa Rica se encuentra en latitudes entre 8° y 11° norte y por lo tanto dentro del trópico apto para el cacao.

2.1.2. Este cultivo necesita de una temperatura media anual mayor de 22°C. La temperatura tiene una gran influencia en la formación abundante de flores y frutos. La apertura de yemas y la brotación de nuevas hojas ocurren durante los períodos de temperatura alta y sobre todo cuando la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas es de alrededor de 9°C. En Costa Rica estas diferencias se registran durante los meses de febrero y setiembre.
El tiempo de maduración de los frutos es menor durante los meses calurosos y mayor en los meses fríos.

2.1.3. El cacao es muy sensible a una deficiencia hídrica por lo que las áreas cacaoteras deben tener una precipitación anual mayor de 1.500 mm. Sin embargo la cantidad total precipitada no es tan importante como la distribución a traves del año. Para mantener una disponibilidad de agua en la zona radical y asegurar un crecimiento satisfactorio, se requieren de 100 a 125 mm. de lluvia por mes. Esta cantidad depende de la evapotranspiración y las características del suelo. En la mayoría de las zonas cacaoteras la precipitación excede la evapotranspiración en muchos de los meses. Sin embargo, es posible observar en algunas zonas ciertos meses con déficit hídrico o sea con precipitaciones menores de 100 mm., los cuales no debieran ser más de tres, o de lo contrario se necesitaría riego. Cuando se presenta una estación seca pronunciada las cosechas altas tienen lugar en períodos limitados del año. En regiones donde no existe ese período seco prolongado la producción es más constante y se pueden tener dos o tres picos de cosecha pero no muy

pronunciados.

2.1.4. El exceso prolongado de agua provoca la asfixia y muerte de las raíces. Una abundante pluviosidad tiene además el inconveniente de erosionar el suelo, provocar la pérdida de nutrientes por lixiviación y mantener una humedad que favorece el desarrollo de enfermedades.

2.1.5. La humedad relativa está en estrecha relación con la temperatura y la precipitación y debe ser alta, entre 70 y 80%, para que el cacao se desarrolle bien.

2.1.6. Vientos persistentes de más de 4m/seg., o sea más de 15 km/has. pueden provocar mucho daño en las plantaciones por su efecto desecante, lo cual hace que las hojas dejen de trabajar, se sequen y mueran. Los vientos fuertes pueden causar además daños mecánicos ya que actuan rompiendo ramas y desarraigando árboles de cacao y de sombra que por tener la mayor concentración de raíces en el suelo superficial ofrecen un anclaje muy débil a la planta.

2.1.7. La mayoría de las zonas cacaoteras de Costa Rica se encuentran dentro de las zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano transición a basal según la clasificación de Holdridge.

2.2. SUELO

2.2.1. El cacao requiere un suelo en que sus raíces puedan penetrar con facilidad, que mantengan humedad, que permitan la circulación del aire y que proporcionen los elementos nutritivos para el normal desarrollo de la planta.

2.2.2. Las propiedades físicas más importantes de un suelo para cacao son la profundidad, la textura y la penetrabilidad.

2.2.3. La profundidad óptima es de 120 a 150 cm evitando la presencia de una capa dura, de un perfil de suelo demasiado superficial

o de una capa fréatica alta

2.2.4. En general, los terrenos con textura franca, franca-arcillosa y franca-arenosa se consideran como buenos suelos para cacao. Lo óptimo sería que estuvieran compuestos por las siguientes proporciones de partículas: arcilla 30-40%, arena 50% y limo 10-20%

2.2.5. La compactación del suelo es otra característica física muy importante sobre todo en los primeros 20 cm, donde se concentran el 80% de las raíces absorventes, porque va a determinar la penetración de las mismas. Además la excesiva compactación priva de aireación al suelo y a las raíces, hace el drenaje muy deficiente e imposibilita la vida a multitud de organismos y microorganismos útiles al cacao.

2.2.6. Las características químicas del suelo no son menos importantes que las físicas; pero pueden corregirse en mayor grado. El cacao es un cultivo bastante exigente en la fertilidad del suelo por lo cual se debe poner atención en este aspecto con el fin de corregir oportunamente cualquier deficiencia. En el cuadro 3 se presentan los principales parámetros que intervienen en las características químicas del suelo y una clasificación de la fertilidad de suelos para cacao según el nivel de estos parámetros.

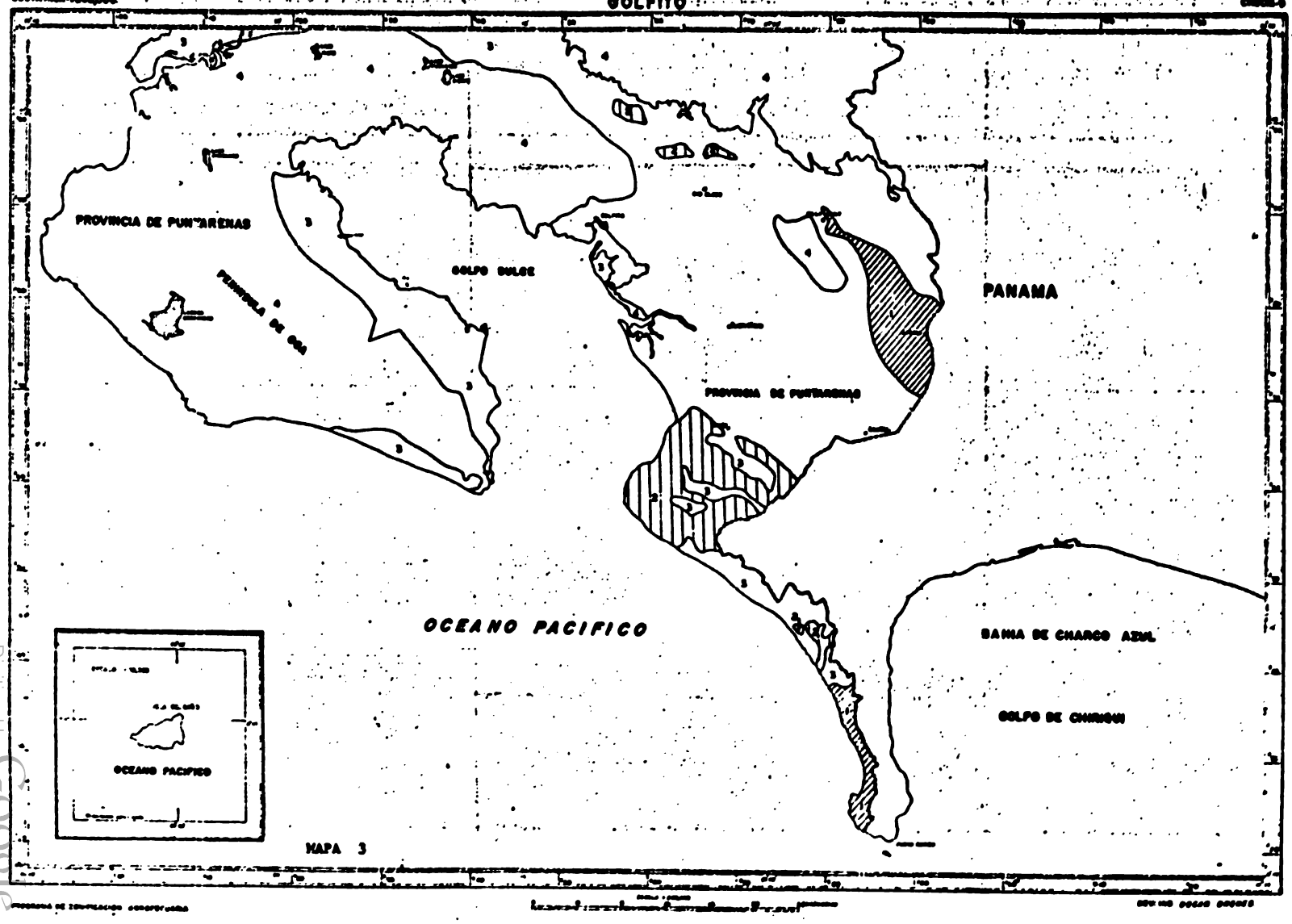
2.2.7. Con base en estos requerimientos agroclimáticos del cultivo del cacao se elaboró, mediante el Programa de Zonificación Agropecuaria SEPSA-MIDEPLAN un Mapa de Zonificación ecológica del cacao. (Mapa 3). El Proyecto Coto Sur se ubica, según este mapa, en una área clasificada como 3. Esto significa que en esta zona existen condiciones climáticas para cacao, sin embargo los suelos presentes tienen problemas de drenaje provocada por su poca o ninguna porosidad no capilar.

CUADRO 3

Guía de interpretación de niveles de elementos para clasificar el estado nutricional del suelo

Parámetro	Rango de fertilidad relativa		
	Alto	Medio	Bajo
pH (en agua 1:2,5)	7,5-6,5	6,4-5,1	5,0
Materia orgánica o/o (combustión Húmeda)	>6,1	6,0-3,1	<3,0
Nitrógeno total o/o (Kjeldahl)	>0,41	0,40-0,21	<0,20
Relación C/N	9,5-10,4	15,5-10,5	15.6 ó 9.4
Fósforo P ppm (Mehlich)	> 16	15-6	< 5
Fósforo P /ml (Olsen Modificado)	> 21	20-12	<12
Fósforo "disponible" P_2O_5 ppm	>120	119-21	< 20
Potasio intercambiable meq/100 g (Acetato de Amonio 1N.pH. 7,0)	> 0,41	0,40-0,16	< 0,15
Potasio extraíble, meq/100 ml (Olsen modificado)	> 0,41	0,40-0,21	< 0,20
Azufre S-SO ml (fósforo monocálcico 500 ppm P)	> 21	20-13	< 12
Calcio intercambiable meq/100g (Acetato de Amonio 1N, pH,7,0)	>18,1	18,1-4	<4
Calcio extraíble, meq/100 g (Cloruro de potasio 1N)	>4,1	4-2	< 2
Magnesio intercambiable meq/100 g (Acetato de Amonio 1N,PH, 7,0)	> 4,5	2,0-0,8	<0,8
Magnesio extraíble meq/100 ml (Cloruro de potasio 1N)	> 2,1	2,0-0,8	< 0,8
Capacidad de intercambio de cationes meq/100 g (Acetato de Amonio, 1N, pH 7,0)	>30,1	30-12,1	<12
Saturación de Aluminio o/o (KCL 1N)	0-10	11-25	< 26
Aluminio mcq/100 ml (Kcl 1N)	< 0,30	0,31-1,50	>1,51

FUENTE: Enriquez, G. El cultivo del cacao, CATIE, Turrialba, 1983.



MAPA DE ZONIFICACION ECOLOGICA DEL CACAO

3. CONDICIONES CLIMATICAS EN EL PROYECTO DE COTO SUR

3.1. PRECIPITACION

La precipitación en el área del Proyecto varía de 3.270 mm a 4.823.7 mm según el lugar donde se toma (cuadro 4). Las estaciones meteorológicas de Coto 47 y Golfito, aunque no están dentro del área del proyecto, están muy cercanas a los límites del mismo, en los extremos norte y oeste, respectivamente. La distribución de las lluvias nos muestra que existen dos estaciones bien definidas. Una seca de enero a marzo y otra lluviosa de abril a diciembre. El mes más seco es febrero con 67.0 mm y el más lluvioso octubre con 492.2 mm en el sector del Proyecto menos lluvioso.

3.2. TEMPERATURA

Las temperaturas promedio anuales son de 32.6°C para la máxima 22.4 la mínima y 27.8 media (cuadro 5).
La variación mensual de la temperatura media es de tan solo 1°C, de 27.1 a 28.1°C. Sin embargo, las mayores temperaturas máximas se presentan en el período de agosto a diciembre.

3.3. HUMEDAD RELATIVA

Aunque no se cuenta con datos de humedad relativa tomados en el área del Proyecto, los valores obtenidos en la estación meteorólogica del Palmar Sur dan un promedio anual de 88.0% de humedad relativa siendo el mes más húmedo octubre (90.7%) y febrero el más seco (80.9%), lo cual coincide con la precipitación (cuadro 6).

3.4. EVAPORACION

La evaporación en la región de acuerdo con los datos de la estación meteorológica de Palmar Sur, es bastante variable siendo mayor en el período seco donde alcanza valores de hasta 79.1 mm mensuales. El promedio mensual en ocho años es de 50.1 mm. Estos datos comprueban la existencia de 3 meses de déficit hídrico en que la precipitación no compensa la evaporación y la transpiración de las plantas. Se ha estimado una evapotranspiración potencial de 175.9mm por mes.

3.5. BRILLO SOLAR

Según estimaciones del Instituto Meteorológico Nacional, el promedio diario anual de brillo solar es menor de 4 horas. Los meses de junio y octubre presentan valores menores de 3 horas mientras marzo tiene un promedio diario mayor de 5 horas de brillo solar.

3.6 ALTITUD

La altitud en el área del proyecto varía de 2 a 60 m.s.n.m. estando el 90% en una zona menor a 30 m.s.n.m.

C U A D R O 4

PRECIPITACION MENSUAL PROMEDIO EN MM EN TRES ESTACIONES METEOROLOGICAS DE LA REGION DE COTO SUR

ESTACION METEORLO-GICA	AÑOS DE OBSERVA-CION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL ANUAL
CAUCHO	1961-1979	93.2	67.0	84.4	178.2	316.6	277.8	350.1	446.6	387.2	492.2	411.6	165.8	3.270.7
COTO 47	1950-1980	96.6	89.6	118.7	242.9	401.6	439.3	464.5	538.3	504.0	624.9	442.5	182.5	4.145.1
GOLFITO	1941-1979	157.8	141.6	196.9	286.3	477.3	431.7	461.2	529.9	552.0	709.3	574.5	305.1	4.823.7

FUENTE: Instituto Meteorológico Nacional

C U A D R O 5

VALORES PROMEDIOS DE TEMPERATURA MAXIMA MINIMA Y MEDIA MENSUAL EN GOLFITO, 1961-1975

MES	TEMP. MAXIMA	TEMP. MINIMA	TEMP. MEDIA
Enero	33.3	22.4	27.9
Febrero	33.4	22.2	27.9
Marzo	33.4	22.8	28.1
Abril	33.0	22.8	27.9
Mayo	32.7	22.9	27.7
Junio	32.2	22.5	27.3
Julio	32.2	22.2	27.1
Agosto	32.0	22.1	27.1
Setiembre	32.6	22.3	27.5
Octubre	32.2	22.1	27.2
Noviembre	32.0	22.1	27.1
Diciembre	32.7	22.0	27.4
Promedio anual	32.6	22.4	27.5

FUENTE: Instituto Meteorológico Nacional

C U A D R O 6

DATOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA Y EVAPORACION EN PALMAR SUR, REGION BRUNCA

MES	HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO %	EVAPORACION MM.
Período analizado	1975-83	1974-81
Enero	83.1	64.2
Febrero	80.9	75.7
Marzo	83.1	79.1
Abril	86.0	59.1
Mayo	89.8	45.8
Junio	88.7	38.2
Julio	89.0	43.1
Agosto	89.6	40.1
Setiembre	89.6	36.8
Octubre	90.7	34.9
Noviembre	89.6	34.1
Diciembre	86.6	50.6
PROMEDIO ANUAL	88.0	50.1

FUENTE: Instituto Metereológico Nacional

4. SUELOS DEL PROYECTO DE COTO SUR

4.1. De acuerdo con Pérez, Alvarado y Ramírez la mayoría de los suelos el área del proyecto se pueden clasificar como Typic Tropaquept que se caracterizan por ser suelos de textura media, oscuros, desarrollados de depósitos fluviales con algunos a bastantes problemas de drenajes. Este tipo de suelo se encuentra en 5.086.5 has. lo que corresponde a 19% del total del proyecto. Otros tipos de suelo presentes en el Proyecto son: Fluventic Eutropept, Typic Eutropept, Aquic Eutropept y otros.

4.2. En un estudio reciente se ha logrado caracterizar consociaciones de suelo según su taxonomía y agrupadas en unidades fisiográficas (ver estudio de suelos). En el cuadro 7 se presenta esta clasificación con su respectiva área y el porcentaje que representan del total del Proyecto.

4.3. La fertilidad del suelo para cacao es media con niveles bajos en nitrógeno, medios en fósforo y altos en potasio, calcio y magnesio. Sin embargo, la relación $\frac{Ca + Mg}{K}$ demuestra que la cantidad de potasio es deficiente. El cultivo de cacao requerirá en este tipo de suelos de una fertilización de 120 kg de N, 40 kg de p_2O_5 y 60 kg de K_2O por hectárea.

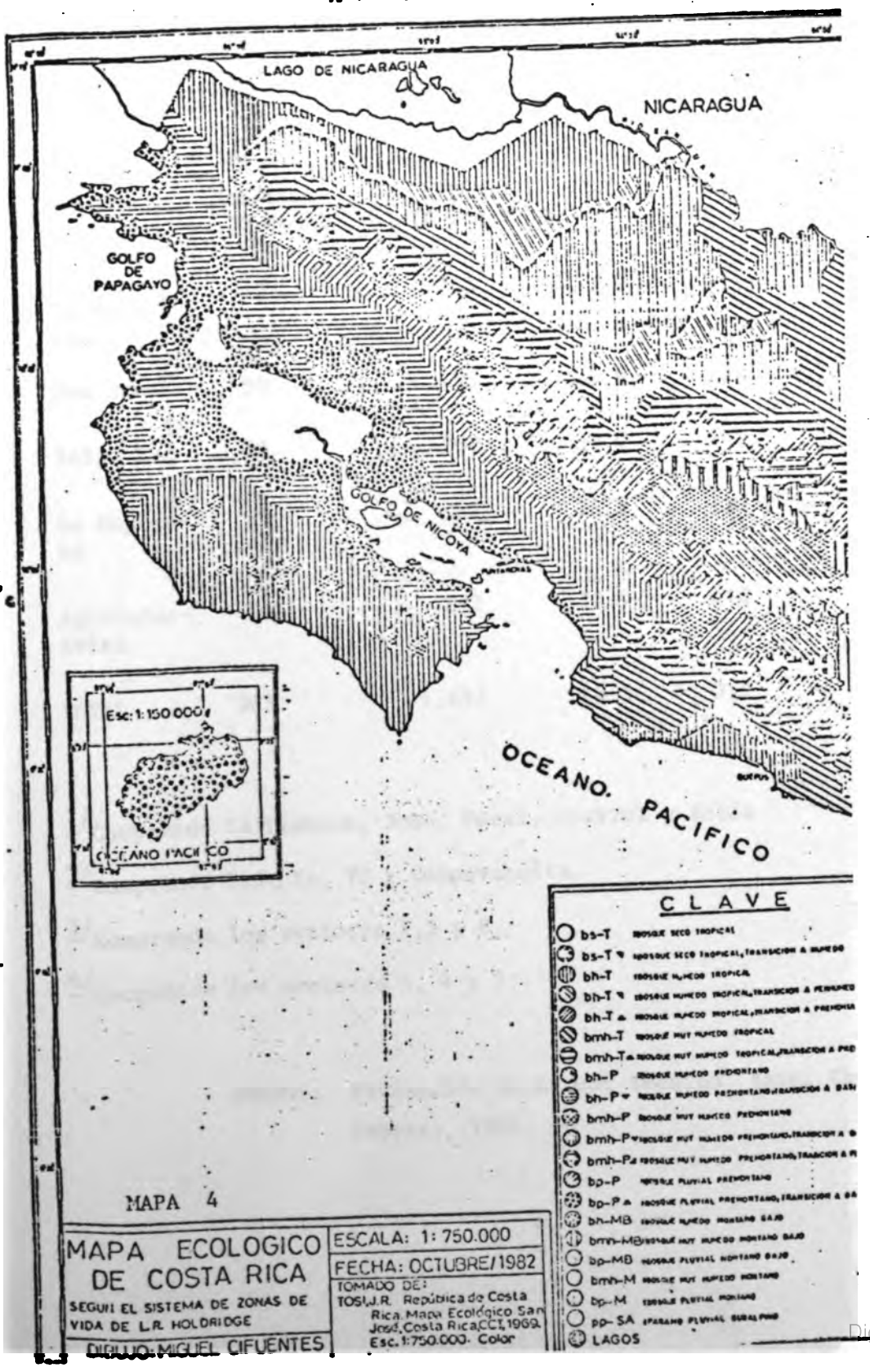
4.4. En el Proyecto de Coto Sur en el sector denominado La Plancha (Laurel, Mango, Bambito, Caucho, Cenizo y Tamarindo), los suelos presentan altas concentracione de cobre. Esto es debido a que durante muchos años fueron cultivados de banano cuyas enfermedades del follaje eran combatidas mediante atomizaciones de Caldo Bordeles, que aumentaron los niveles de cobre en el suelo sobre todo en los primeros 12 cm de profundidad. Las altas concentraciones de cobre no permiten, por sus niveles mayores de 100 p.p.m., recomendar la siembra de granos básicos pero no parecen afectar visiblemente los cultivos perennes como cacao, musaceas, palmaceas, etc. por su sistema radical más profundo.

4.5. Según el sistema de zonas de vida de L.R. Holdridge, el Proyecto de Coto Sur se encuentra clasificado como bosque húmedo tropical, y bosque muy húmedo premontano, transición a basal (ver mapa 4)

CUADRO 7

Clasificación de los suelos del Proyecto Coto Sur

		Area (has)	%
ALUVIONES DE LOS CAUCES SUPERIORES QUE FLUYEN AL SUR			
RC.	Consociación Río Coto. Fluventic Eutropept.	376.0	1.4
CO	Consociación Coto Viejo. Typic Eutropept (y Aquic Eutropept)	90.5	0.3
EA.	Consociación Estrella del Sur. Aquic Eutropept.	1034.5	4.0
HE.	Consociación Hedionda. Typic Tropaquept	20.5	0.1
ALUVIONES INTERMEDIOS Y SUPERIORES DEL RIO INCENDIO Y RIO CONTE			
ZA.	Consociación Zaragoza. Typic Tropudalf.	537.0	2.0
CR.	Consociación Caracol. Fluventic Eutropept.	118.5	0.5
TG.	Complejo Tigrillo Fluventic Eutropept (Tiorillo y Caracol), y Typic Eutropept (Incendio)	771.5	2.9
IC.	Consociación Incendio Typic Eutropept (y Aquic Eutropept).	930.5	3.5
CT.	Consociación Conte. Typic Eutropept (y Aquic Eutropept).	2719.0	10.1
BL.	Consociación Bella Luz Aquic Eutropept.	259.5	1.0
SL.	Consociación Santa Lucía Aquic Eutropept.	739.0	2.8
ALUVIONES DE LAS SECCIONES INTERMEDIAS DEL RIO LA VACA			
CA.	Consociación Caucho. Fluventic Eutropept.	1808.5	6.8
LV.	Consociación La Vaca. Fluventic Eutropept.	2494.5	9.3
SJ.	Consociación San Juan. Typic Eutropept (y Aquic Eutropept)	2064.5	7.7
GA.	Consociación Guacimo. Aquic Eutropept.	2156.5	8.1
PR.	Consociación Peral. Aquic Eutropept.	706.0	2.6
ALUVIONES DE BASINES DE LAS SECCIONES BAJAS DE LOS RIOS CENTRALES			
CP.	Consociación Campiña. Aeric Tropaquept.	726.5	2.7
CB.	Consociación Cuatro Bocas. Aeric Tropaquept.	1261.0	4.7
CD.	Consociación Corredor. Typic Tropaquept.	3786.0	14.2
LC.	Consociación Laguna Colorado. Typic Tropaquept	126.5	0.5
U.N.	Consociación Unión. Typic Tropaquept.	462.0	1.6
LC-UN.	Complejo Colorado Unión. Typic Tropaquept.	431.5	1.6
ALUVIONES DE LA PLANICIE COSTERA			
VR.	Consociación Virgen. Aquic Eutropept.	350.0	1.1
LB.	Consociación Las Botas. Typic Tropaquept.	224.5	0.8
CZ.	Consociación Cañaza. Typic Tropaquept.	35.5	0.1
ABANICO ALUVIAL PLEISTOCENICO DE CANOAS			
Pl.	Consociación Píldora. Aquic Dystrandept.	179.0	0.7
Cl.	Consociación Chiva. Typic Dystrandept.	80.5	0.3
COLINAS DE SEDIMENTOS DE PLEISTOCENO, PLIOCENO Y DEL CRETACICO			
MA.	Complejo Manzanillo (Manzanillo y Escuadra). Typic Tropudult.	843.0	3.2
FR.	Complejo Fortuna. (Fortuna, Flor y Peña) Tropudalf y Eutropept.	555.0	2.1
MN	CONSOCIACION MONA	101.0	0.4
Area no mapeada		776.5	2.9



C U A D R O 8

Número de parcelas y área con cacao y su relación con el total por sector, 1984

SECTOR	PARCELAS CON CACAO	N°TOTAL DE PARCELAS	%	AREA CON CACAO	AREA TOTAL	%	$\bar{X}$ AREA CON CACAO PARCELA
La Plancha 1/	83	245	33.9	177	3.862	4.6	2.13
San Juan 2/	50	193	25.9	100	4.990	2,0	2.00
Bella Luz 3/	78	260	30.0	170	7.500	2.3	2.18
La Esperanza 4/	70	267	26,2	130	3.400	3.8	1.86
Agroindustrial	84	272	30.9	140	5.902	2,4	1.67
TOTAL	365	1.237	29.5	717	25.654	2,8	1.96

1/ Comprende La Plancha, Jobo, Peral, Control y Roble

2/ Comprende S.J., VA, VC y Coopevaquita.

3/ Comprende los sectores 1,3 y 6

4/ Comprende los sectores 2, 4 y 5

FUENTE: Estimación hecha por Técnico Agro. Carlos Vargas, febrero, 1984.

5. CARACTERIZACION DE LAS FINCAS CON CACAO

5.1. El cultivo del cacao está distribuído en toda el área del proyecto pero es más importante en los sectores de La Plancha (117 has) y Bella Luz (170 has.) no solo por su mayor área sino también por el promedio de área dedicada a este cultivo en cada parcela, 2.13 y 2.18 has. respectivamente.

Los sectores de Agroindustrial y La Esperanza aún cuando tienen cacao, 110 y 130 has. respectivamente, esta actividad no es la más importante ya que tienen más área dedicada a pasto.

Además el promedio de área con cacao, 1.67 y 1.86 has. es menor que en los sectores anteriores y relativamente baja en comparación con el tamaño total de la finca (20-25 has) (cuadro 8).

5.2. Las fincas con cacao tienen aproximadamente un 50% de su área dedicada a cultivos perennes (plátano y cacao), 25% a cultivos anuales (maíz, frijol y arroz), 15% a pastos y el 10% restante en área en descanso y construcciones. En la parte norte (sector La Esperanza) del Proyecto el área dedicada a pastos aumenta y disminuye la dedicada a cultivos, lo cual está muy relacionada con el tamaño de la parcela y al tipo de manejo extensivo de la actividad ganadera. Se han diagramado cuatro modelos que son los más representativos del Proyecto según la existencia de cacao y el tamaño de finca. (figuras 1,2,3,4)

5.3. La siembra de las 717 has. de cacao se ha efectuado principalmente con recursos propios de los agricultores. Solo el 7.4% de los agricultores y el 11.4% del área se ha financiado mediante el Banco Nacional de Costa Rica con fondos de Junta Rural (19.6%) y del préstamo AID 515-T-027 (80.4%) a interés del 10 y 12%. El monto promedio por operación ha sido de ¢40.365 excluyendo a Coopevaquita para el establecimiento de 2.4 has. (rango de 1 a 25 ha) lo cual arroja un dato de ¢16.819/ha. Este valor es insuficiente para el establecimiento técnico de una hectárea de cacao, por lo que ésto ha contribuído a un bajo nivel tecnológico en las plantaciones de cacao. Sin embargo se han sembrado en suelos de buena fertilidad (70%), buen drenaje (80%) y plano,

5.4. El 40% de las plantaciones están sembradas con semilla "criolla" proveniente de fincas cercanas, la mayoría variedad "Matina" o semilla híbrida segunda generación sin seguir un patrón constante de selección.

MODELOS DE FINCAS

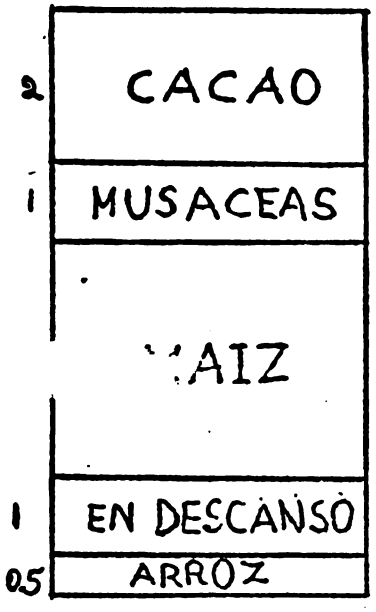


FIGURA 1. Modelo de 7,5 ha con cacao

FIGURA 2. Modelo de 7.5 ha sin cacao

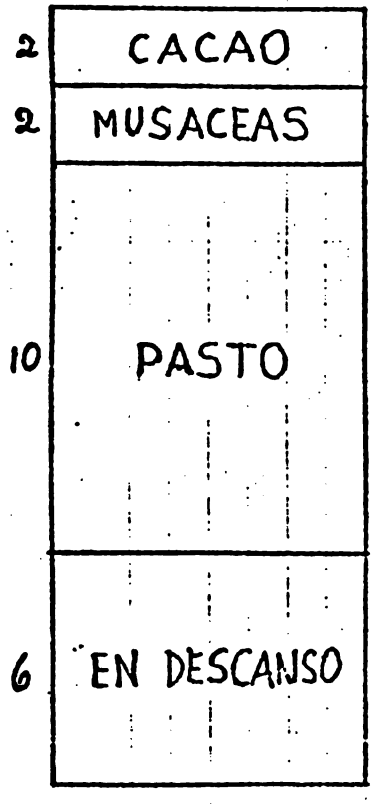


FIGURA 3. Modelo de 20 ha con cacao

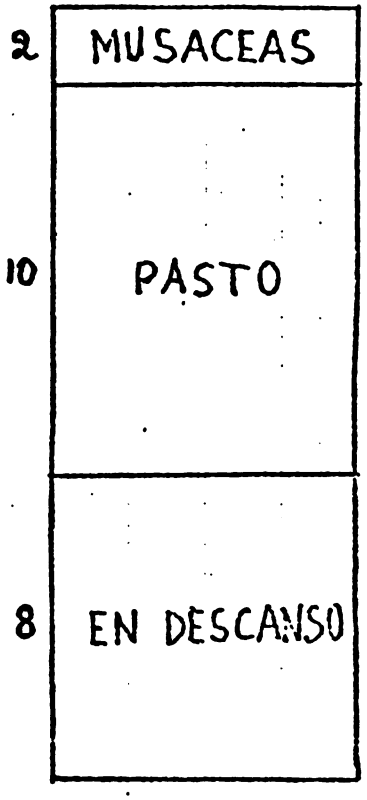


FIGURA 4. Modelo de 20 ha sin cacao

El 60% en cambio, están sembradas con semilla híbrida del CATIE cuyo uso ha sido promovido por el IDA, MAG, ASBANA, Caravanas de Buena Voluntad y la Iglesia Metodista.

5.5. El uso de insumos es bastante bajo, lo cual se ha agravado en los últimos años por el encarecimiento de los mismos. El uso de insecticidas y fungicidas es tan solo ocasional debido a la poca incidencia de plagas y enfermedades. En cuanto a los fertilizantes su utilización es más generalizada y muchos agricultores lo relacionan con buenas producciones.

Sin embargo, su uso no es constante ni es basado en recomendaciones técnicas de acuerdo con análisis de suelo.

Los herbicidas son aplicados en algunas de las fincas con cacao, debido a que es una práctica que la han heredado de las plantaciones de plátano pero sólo se realiza en aquellas donde existen falta de mano de obra ya que si no prefieren el combate manual.

5.6. Las podas y deschuponas se hacen frecuentemente y aunque existen algunas variaciones de agricultor a agricultor, los árboles se mantienen en un primer piso o nivel sin permitir un segundo nivel. El combate mecánico de enfermedades principalmente de moniliasis (Monilia roreri) y mal rosado (Corticium salmonicolor), son prácticas normales que se realizan bastante bien en las fincas. Sin embargo en aquellas con extensiones en cacao de más de 7 has. el combate no es tan efectivo por la falta de mano de obra para realizarlo regularmente.

La Monilia se descubrió por primera vez en el área del Proyecto en 1982, específicamente en el lugar llamado El Control pero actualmente se encuentra distribuída por toda el área. En octubre de 1980 ya se había descubierto en Kilómetro 24 y en Río Claro, Golfito, a tan solo 16 km del límite del Proyecto.

5.7. La mayoría del cacao se ha sembrado bajo plantaciones de plátano, el cual ha sido una excelente sombra temporal para el cacao y ha permitido obtener muy buenos ingresos en los primeros años de establecido el cacao.

No obstante, en la sombra permanente no ha existido, debido a la falta de experiencia regional, un patrón uniforme. Muchas de las plantaciones al eliminar el plátano han quedado desprovista de sombra.

Los árboles que con mayor frecuencia se encuentran asociados al cacao son aguacate (Persea americana), plátano o cuadrado (Musa spp) guaba

(Inga spp), mango (Mangifera indica), cítricos (Citrus spp) y coco (Cocos nucifera).
La siembra de estas especies es en general dispersa a excepción de la musáceas que están sembradas a 3 X 3 o 3.5 X 3.5 metros en cuadro.
Estas musáceas están siendo afectadas fuertemente por la Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis var. difformis) por lo cual se han tornado poco rentables.

Las labores se distribuyen casi constantemente durante todo el año excepto por la fertilización y el combate de malezas que se acostumbran hacer a la entrada y la salida de las lluvias, o sea mayo o junio y octubre o noviembre. La cosecha presenta un pico, sobre todo en el cacao "Matina", en los meses de setiembre, octubre y noviembre.

5.9. El jornal o día de trabajo es muy variable en horas según el tipo de trabajador. El jefe de familia trabaja en promedio 8.1 horas; los familiares lo hacen 8.0 horas y el trabajador asalariado, no familiar, labora 5.6 horas en promedio. En la mayoría de las fincas todas las labores de cacao se realizan con mano de obra familiar. Se utiliza mano de obra contratada solamente en la preparación de terreno (25.0%) en la siembra (37.5%), en las labores (33.3%) y en la cosecha (13.6%) de los cultivos anuales y en las labores (16.2%) y en la cosecha (7.1%) de otros cultivos perennes.

5.10. En las fincas cacaoteras de Coto Sur existe una disponibilidad de mano de obra de 2.1 hombre año promedio por finca ya que es posible utilizar hombre, mujeres y hasta niños en muchas de las labores del cultivo.

5.11. La producción estimada promedio de las fincas con alta tecnología es de 485 kg. de cacao seco/ha/año para el cuarto año de edad de la plantación, o sea sembrada en 1980, con una densidad promedio de 975 árboles por hectárea del cacao híbrido.

II. RECOMENDACIONES TECNICAS PARA EL CULTIVO DE CACAO

1. Material de siembra

1.1. Se recomienda realizar las siembras nuevas con semilla híbrida, certificada por la Oficina Nacional de Semilla. Este material ha demostrado, en experimentos realizados por el Centro Agronómico Tropical y Enseñanza (CATIE), una gran precocidad en la fructificación, una producción óptima superior a los 1.000 kg. de cacao seco por hectárea por año, un desarrollo vigoroso de las plantas y una alta resistencia a las principales enfermedades tales como mazorca negra (*Phytophthora palmivora*), mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*) y bubas.

1.2. Hasta hace poco la única fuente de semilla híbrida en el país era el CATIE pero a partir de 1984 la finca CACAOTERA PLAYA BLANCA ha iniciado su producción de semilla híbrida certificada. Esta finca está ubicada en el distrito de Jiménez, cantón de Golfito a 90 km aproximadamente del área del Proyecto.
Su producción estimada será de un millón de semillas por año, que permitirá el establecimiento de 800 ha. de cacao nuevo por año, incluyendo resiembras, sembradas a una distancia de 3 X 3 mts. entre plantas. El CATIE cuenta actualmente con una capacidad para producir 6 millones de semilla por año lo cual supera ampliamente la demanda nacional actual, 2 millones, y futura, 3 millones en 1988.[1/]

1.3. Los híbridos de cacao recomendados actualnente por el CATIE con base a su producción y resistencia a enfermedades son 34 (ver cuadro 2.1). Esta lista de híbridos podría ser ampliada o modificada de acuerdo a los próximos resultados de producción y resistencia a nuevas enfermedades como Monilia.

1.4. Muchos de estos híbridos tienen características de autoincompatibilidad heredada de sus padres, por lo que se recomienda sembrar una mezcla de al menos cinco híbrido como solución a este problema

---

[1/] Programa de Fomento Cacaotero. SEPSA. Junio 1984.

C U A D R O 2.1

Lista de híbridos recomendados y distribuidos por CATIE

CRUCES

1.	CATONGO x POUND 7	18.	UF-12 x IMC-67
2.	CATONGO x POUND 12	19.	UF-29 x IMC-67
3.	EET-48 x SCA-12	20.	UF-296 x CC-18
4.	EET-96 x SCA-12	21.	UF-613 x IMC-67
5.	EET-162 x SCA-12	22.	UF-613 x POUND 7
6.	EET-400 x SCA-12	23.	UF-613 x POUND 12
7.	ICS-6 x SCA-12	24.	UF-613 x SPA-9
8.	IMC-67 x SCA-12	25.	UF-654 x POUND 7
9.	IMC-67 x UF-613	26.	UF-667 x IMC-67
10.	IMC-67 x UF-654	27.	UF-667 x SCA-12
11.	POUND 12 x CATONGO	28.	UF-668 x IMC-67
12	POUND 12 x UF-12	29.	UF-668 x POUND 7
13.	POUND 12 x UF-667	30.	UF-668 x POUND 12
14.	SCA-6 x EET-62	31.	UF-676 x IMC-67
15.	SCA-6 x EET-95	32.	UF-677 x IMC-67
16.	SPA-9 x UF-613	33.	UF-667 x POUND 7
17.	UF-12 x POUND 7	34.	UF-677 x POUND 12

Además la diversidad genética de la plantación impediría el desarrollo de epidemias generalizadas con el consecuente daño, muy frecuentes en áreas de material genéticamente uniforme.

1.5. No se recomienda sembrar semillas provenientes de las plantas híbridas debido a que por la alta segregación del cacao, no se puede garantizar su comportamiento y sus rendimientos serán menores que con la semilla híbrida.

2. VIVERO

2.1. Para propagar el cultivo del cacao por semilla se recomienda construir un vivero y sembrar en bolsas de polietileno u otros recipientes.

2.2. El vivero debe ser ubicado en un lugar provisto de agua, con una pendiente suave para que no se empoce el agua y protegido de vientos y animales. Cuando el viento azota a las plantas jóvenes, éstas sufren grandes daños en las hojas, crecen muy poco e inclusive pueden morir por desecamiento. Alrededor del vivero se deben construir pequeñas zanjas (boquetes) de drenaje.

2.3. El terreno donde se instale el vivero debe ser limpiado mediante la eliminación de la maleza con machete y el raspado con pala de manera que no queden raíces ni troncos y sea bien nivelado.

2.4. Para construir un vivero se requiere levantar un rancho, sombreadero o umbráculo que evite la incidencia directa de la luz solar, de manera que proporcionen un 50% como mínimo de sombra. Es decir, que permita el paso de solo un 40 a 50% de la luz solar. Esto garantizará una germinación mayor del 94 por ciento.

2.5. La construcción de este rancho se recomienda hacerlo con materiales existentes en la misma finca, como caña de bambú, arbustos, caña brava, hojas de plátano, hojas de palma, etc.
Los horcones o las cañas de bambú se clavan en forma vertical en el suelo colocando sobre ellos otras horizontales sobre las que se extienden hojas de plátano o de palma o tallos de caña brava.

Este material debe colocarse de tal forma que permita la entrada recomendada de luz y evite la caída fuerte de lluvia sobre las plántulas de cacao.

2.6. Para una cantidad de 1350 plantas se necesita un vivero de 50 m^2, es decir 10 m de largo por 5 m de ancho y 1.80 m de alto. Esta cantidad es la necesaria para sembrar una hectárea de cacao a 3 X 3 metros, incluyendo las pérdidas en el vivero y en el terreno.

2.7. La siembra en bolsas plásticas es el método más práctico y mediante el cual se causan menos daños a las plántulas en el vivero, ya que se pueden mover con facilidad de un lugar a otro según la conveniencia y sufre menos trastornos al transplante en el lugar definitivo.
Las bolsas deben ser de polietileno negro, de 20 cm de diámetro y 30 cm de profundidad y estar provistas de agujeros tanto en la base como en los lados para facilitar el drenaje.

2.8. La tierra para el llenado de las bolsas debe ser preparada revolviendo siete partes de suelo fino sin piedras palos u otros objetos, tres partes de aserrín o de estiercol bien descompuesto, dos partes de arena, 8.5 kilos de una fórmula fertilizante alta en fósforo como 10-30-10, 8-32-8 u otra similar para 1350 bolsas. Además debe agregársele 1.5 kgr de un insecticida como Furadan.

2.9. Cuando el agricultor recibe las semillas debe de estar totalmente preparado para sembrarlas el mismo día que la recibe o el día siguiente, teniendo construído el vivero y las bolsas llenas.
Cada día que transcurre después de la preparación se va perdiendo el poder de germinación. Si la siembra no se puede realizar el mismo día de preparada, la semilla debe guardarse en un lugar fresco no mayor de 30 °C ni menor de 17°C . Es decir que no se puede refrigerar porque si no muere el embrión.

2.10 La semilla debe sembrarse acostada ya que no en todas se puede distinguir la radícula. Solamente en el caso de que ya haya emitido la raicilla debe colocarse verticalmente con la raicilla hacia abajo, procurando no lastimarla. En el primer caso la semilla se tapará con una

pequeña capa de tierra de 2 cm, de manera que al germinar los cotiledones no sufran tanta presión que les impida salir al exterior con suficiente rapidez para que la radícula no sufra deformaciones.

2.11. Es conveniente que la semilla se siembre en diciembre o enero para que de los cuatro a los seis meses cuando las plantitas esten listas para transplantar se estará iniciando la época lluviosa, de abril a junio, lo que asegurará mayor éxito. Otra ventaja de sembrar en diciembre o enero es que los meses de enero a abril son bastante soleados y secos lo cual permitirá a los arbolitos recibir más luz solar y sufrir menos ataque de enfermedades, pero obligará a realizar cuando no llueva riegos diariamente por las mismas tratando de mojar bien las hojas y la tierra.

2.12. El agricultor puede regar con manguera cuando posea cañería o con regadera. Es conveniente que el agua caiga sobre la semilla o las plántulas en forma de gota fina, por lo que no se recomienda usar tarros u otros recipientes no apropiados.

2.13. Las malezas deben eliminarse periódicamente tanto de las bolsas como del suelo del vivero a los alrededores para evitar competencia en el primer caso o fuente de semilla, plagas o enfermedades en los otros. Todas las malezas del vivero deben ser eliminadas manualmente. No se recomienda en esta etapa el uso de herbicidas.

2.14. Las fertilizaciones deben realizarse mensualmente aplicando 5 gramos por bolsa de una fórmula completa como 18-10-6-5 (S). Esta cantidad equivale al contenido de una chapa de una botella de un refresco gaseoso.

Para evitar que el fertilizante queme las plántulas se puede hacer con el dedo cuatro huecos alrededor de la planta distribuyendo el fertilizante en ellos. Si se observan deficiencias de elememtos menores deben hacerse aplicaciones con abono foliar.

2.15. Como prevención se recomienda hacer aplicaciones de fungicidas e insecticidas una vez al mes. Para ello se puede utilizar la siguiente mezcla: Malathion 57% líquido: 40cc; Kocide 101, 40 gramos; Urea

(46% N): 40 gramos y Pega 1 onza para una bomba manual de 18 litros.

2.16 Si se determina la presencia de Antracnosis causada por el hongo Colletotrichum gloeosporoides, que provoca el secamiento de los brotes, es necesario aumentar la sombra y aplicar fungicidas a base de bisditiocarbonatos de zinc y manganeso (Dithane) a razón de 80 [illegible] por 18 litros más un adherente.

2.17. Si se notan daños en el follaje causados por Phytophthora palmivora el control debe hacerse con fungicidas químicos como Kocide 101 Cobresandoz, o Cupravit, en cantidades de 60 gramos por bomba de 18 litros más un adherente.

2.18. En cualquier caso las plantas enfermas o muertas deben examinarse con cuidado para determinar la razón de su daño y ubicarlas en otro lugar para su tratamiento o destrucción.

2.19. En el cuadro 2.2 se presenta un cronograma de las actividades para el establecimiento y mantenimiento de un vivero en el Proyecto de Coto Sur. La estadia de las plantas en un vivero no debe durar más de los seis meses ya que a esta edad el desarrollo de las raíces sobrepasa el tamaño de la bolsa, lo que provoca un enroscamiento de la raíces o salida de las mismas de la bolsa hacia el suelo, dificultando el transporte y poniendo en peligro la vida de la planta al momento del transplante. No se recomienda transplantar después de agosto debido a la cercanía con la época seca que produciría una alta mortalidad de las plantas.

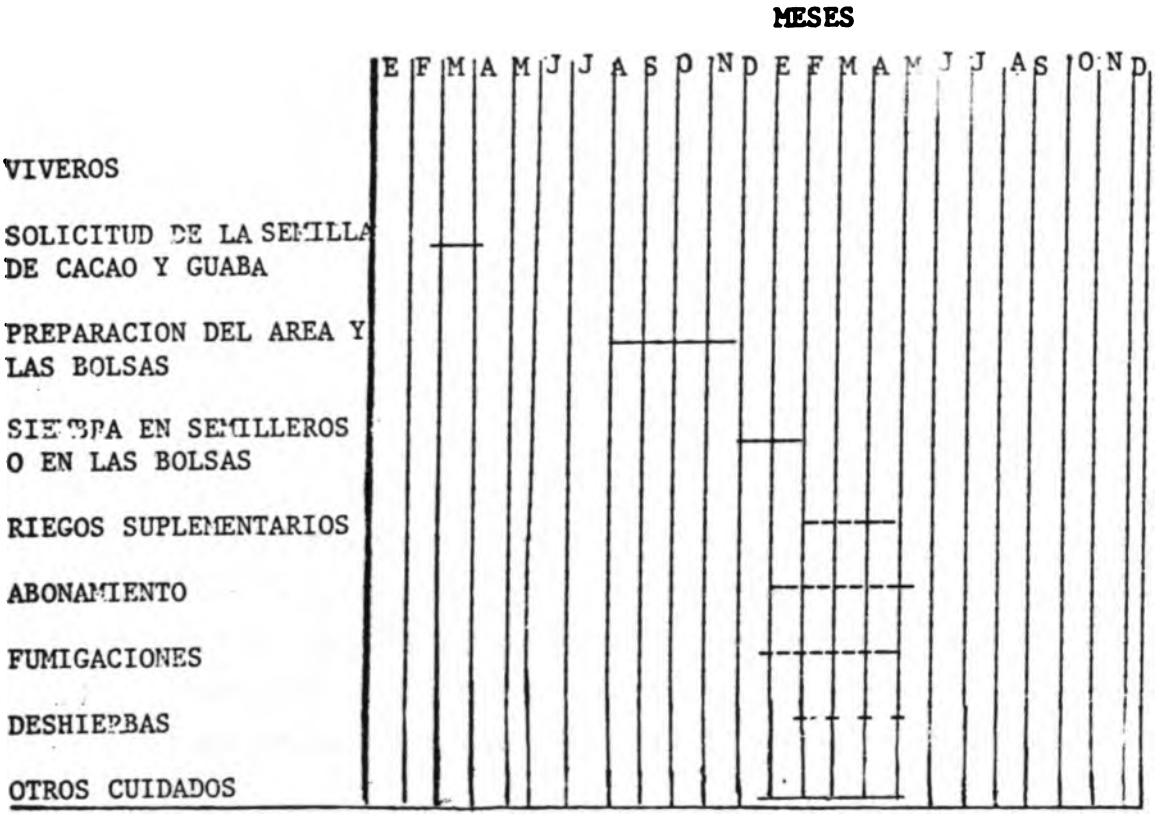
3. Siembra

3.1 Para el establecimiento de una plantación nueva de cacao, lo primero que se debe realizar son las labores de preparación de terreno, hechura o limpieza de drenajes y siembra de la sombra temporal y permanente.

3.2. La preparación del terreno es sumamente sencilla debido a que la mayoría de los terrenos donde se va a sembrar cacao han sido cultivados y se encuentran con plátano, rastrajo o charral. Para preparlos se

C U A D R O 2.2

Cronograma de actividades para la formación y cuidado de vivero



requiere de una limpia inicial con machete o raspados con pala ancha. Cuando se trata de charral o tacotal podría sembrarse frijol tapado, dejando algunos arbustos que podrían luego servir de sombra temporal. El frijol se sembraría en el mes de diciembre y se cosecharía en marzo.

3.3. Los drenajes deben ser hechos con el fin de evitar el estancamiento de aguas superficiales a consecuencia de la alta precipitación de la zona y la poca infiltración de los suelos; de manera que las áreas con cacao no permanezcan inundadas por más de 48 horas. Para tal efecto se requiere realizar boquetes o zanjas de 30 cm de profundidad espaciados cada 30 metros (ver más detalle en la sección de Drenajes)

3.4. Seis meses antes de sembrar el cacao se debe instalar la sombra temporal la cual durará en el campo de 3 a 4 años y permitirá que el cacao no sufra por exceso de luz a la hora del transplante. El plátano es la sombra temporal más recomendable pero, debido a la alta incidencia de Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis var. diformis), su siembra ha disminuido totalmente en la zona pues resulta antieconómico su cultivo. Sin embargo se ha notado que con un buen manejo las plantas pueden soportar la enfermedad durante los 2 o 3 años de producción lo cual concuerda con el tiempo necesario para utilizarla como sombra de cacao.

3.5. Para efectuar un buen manejo del plátano se deben seguir las siguientes recomendaciones:

3.6. La siembra del plátano debe realizarse seis meses antes de la siembra del cacao y usando una distancia de 3 X 3 m. Esto representa 1.111 semillas más un 10% de resiembra en el primer año. Luego de preparar el terreno se debe trazar y estaquillar la plantación. La hechura de hoyos debe de ir precedida por una rodajea para facilitar la labor. La semilla se prepara pelándola con cuchillo, cortando las raíces y eliminando la tierra que trae. Posteriormente debe desinfectarse sumergiéndola en un estañon que contenga una solución de un insecticida-nematicida en agua a razón de 1.6 litros de Mocap 50%.

La semilla una vez cortada no debe permanecer más de 48 horas amontonada por el daño que provocan los picudos.

3.7. El control de malezas se recomienda hacerlo mecánicamente, debido a la presencia de cacao a través de dos chapeas y tres rodajeas en el primer año. Estas rodajeas permitirán la aplicación de fertilizantes la cual debe hacerse en el primer año en tres ciclos (a la siembra, a los cuatro y siete meses después de la siembra) a razón de 60 gr./planta/ciclo de Urea o Nitrato de Amonio esparciéndola alrededor de la cepa a 25 cms. En el segundo año se hacen tres aplicaciones de una fórmula completa 15-3-31 a razón de 240 gr/cepa/aplicación distribuyéndolos a unos 45 cms. del hijo puntal en forma de media luna. Las chapeas del segundo año se hacen en conjunto con las del cacao.

3.8. La deshija y limpia de cepas se debe realizar frecuentemente cada mes y medio, iniciándose a los tres o cuatro meses después de establecida la plantación, completando 5 ciclos el primer año y 8 ciclos el segundo año.
La deshoja es una labor permanente a partir del cuarto mes de edad, debiéndose realizar semanal o quincenalmente. Este tipo de labor es un factor muy importante para reducir la diseminación de la Sigatoka Negra al eliminar las fuentes de inóculo, pudiendo limitarse a eliminar únicamente el área afectada por la enfermedad, ya sea el ápice o el lado derecho de las hojas que son las áreas preferiblemente afectadas por el hongo.
El apuntalamiento es otra labor permanente que se inicia al sétimo mes de edad, una semana después de que pare, mediante puntales rígidos de bambú o de otra madera.
En el segundo año deberá hacerse dos aplicaciones de un insecticida nematicida como Nemacur a razón de 60 gr/cepa/aplicación.

3.9. El control químico de Sigatoka Negra debe iniciarse a partir del sexto mes de edad de la plantación mediante ciclos mensuales de una mezcla de un fungicida sistémico Benlate (250 gr. por hectárea/aplicación), un fungicida de contacto Dithane M-45 (2 kg./ha/aplicación), aceite agrícola (5 l/ha/aplicación) y un adherente como Tritón (0.5 l/ha/aplicación).

3.10. El plátano debe eliminarse el tercer año de edad para evitar competencia con el cacao.

3.11. Otra planta que se puede utilizar como sombra temporal es el gandul(*Cajanus indicus*) que se puede sembrar en mayo a una distancia de 0.75-1.00 mts de la planta de cacao, utilizando 3 a 4 plantas de gandul por planta de cacao. Se usan 3 granos por golpe para luego ralear y dejar solo una planta por golpe.

3.12. El gandul se puede cosechar en diciembre, enero y febrero y ha producido en la zona 40 quintales de vainica verde. La desventaja que tiene es que al final del verano bota las hojas, pero se puede provocar una nueva brotación de hojas podándolo a 20 cm en marzo o abril, lo cual produce una segunda cosecha de seis meses después.

3.13. La sombra permanente constituye uno de los factores más importantes desde el inicio de la plantación de cacao pues protege las plantas de cacao de la radiación solar directa, de los vientos fuertes, inhibe el desarrollo de malezas; incorpora materia orgánica, evita fluctuaciones bruscas de temperatura y mantiene una humedad uniforme del aire. Es muy importante que este bien desarrollado y uniformemente distribuída al momento de eliminar la sombra temporal.

3.14. Se pueden usar muchas especies como sombra permanente pero por su amplia distribución, fácil propagación y mejoradora del suelo se considera a la guaba (*Inga* sp.) para recomendarla en el establecimiento de nuevas plantaciones en el Proyecto Coto Sur.

3.15. Esta especie debe sembrarse a 18 X 18 mts. necesitándose 30 plantas por hectárea. Es necesario previamente hacer un vivero, seleccionando las semillas en la época de cosecha de la fruta y colocándola en bolsas de 7.5 X 12.5 cm. a las cuales de ha adicionado tierra suelta, no arcillosa y fértil. Se debe hace un vivero de por lo menos 60 semillas por hectárea. Cuando los árboles tienen 15-20 cm de altura ya están listos para transplantarlos.

3.16 Otras especies que se pueden utilizar en la zona son el poró (Erythrina spp), laurel (Cordia alliodora), madero negro (Gliricidia sepium) coco híbrido (Cocos nucifera), aguacate (Persea americana) y mamón chino (Nephelium lappacem).

3.17 Una vez preparado el terreno, hechos los drenajes, establecida la sombra y el vivero de cacao se procede a hacer el trazado de la plantación. Para esto se preparan las estaquillas las cuales deben ser livianas de 2 cm de diámetro y de 50 a 60 cm de largo para facilitar su manejo. Se alinea la plantación en cuadro utilizando el método 3-4-5, el cual consiste en formar un triángulo cuyos lados miden 3 y 4 mts y la hipotenusa 5 mts, lo que produce un ángulo recto. La plantación debe ser orientada de Este a Oeste.
Luego se miden 3 metros y se van colocando las estaquillas en las lineas verticales y horizontales para hacer la siembra a 3 X 3 metros en cuadro.

3.18 Una vez estaquillado el terreno se procede a hacer los huecos donde se sembrarán las plantas de cacao.
Estos huecos deben ser de 30 X 30 X 30 cm y es conveniente hacerlos inmediatamente antes de sembrar para que no se llenen de agua.

3.19 Después se realiza la fertilización al fondo del hueco poniendo 100 granos de 10-30-10 y 60 gr de nitrato de amonio y tapándolo con una pequeña capa de tierra, para que las raíces de la planta de cacao no quede en contacto directo con el abono.

3.20 Luego se hace el transplante, rompiendo y quitando la bolsa plástica y con cuidado se deposita la planta en el hoyo, procurando no dañar el adobe ni las raíces.
Se rellena el hueco con tierra presionando ligeramente para que no se formen bolsas de aire que podrían llenarse de agua e impedir el desarrollo del sistema radical.
Es conveniente que el área alrededor del arbolito quede libre de malezas.

4. MANTENIMIENTO DE LA PLANTACION

Los aspectos esenciales para lograr un buen desarrollo, formación y producción del árbol de cacao son podas, control de malezas, combate de enfermedades y plagas y fertilización. A estos cuidados en la plantación hay que agregar un buen beneficiado para obtener un producto de alta calidad.

4.1. FERTILIZACION

4.1.1. De acuerdo con la fertilidad de [illegible] os del Proyecto Coto Sur (ver informe aparte) se recomienda hacer tres aplicaciones, en el primero y segundo año de crecimiento de las plantas de cacao, de una fórmula completa como 18-10-6-5- (S) o 27-7-12-3-1.2 a razón de 100 gramos por planta por aplicación.

4.1.2. Para el tercer año y siguientes en que las plantas están en producción es necesario fertilizar con 600 gramos/planta/año de la fórmula completa 18-10-6-5 (S). Esta cantidad debe ser distribuída en tres o cuatro aplicaciones ajustándolas a las épocas de mayor floración y mayor desarrollo de las mazorcas. Sobre este aspecto no hay ninguna investigación en la Región Brunca por lo que no se pueden recomendar meses específicos de aplicación. Para la Región Atlántica se recomienda realizar las 4 aplicaciones así: en a) enero o febrero, b) abril o mayo, c) julio o agosto y d) octubre o noviembre.

4.1.3. Las aplicaciones de fertilizante deben hacerse alrededor de la planta en la siguiente forma:

a) De los 2 meses hasta un año después del transplante; el fertilizante se colocará a unos 50 cm del tronco.

b) De los 12 a los 30 meses, la aplicación del fertilizante se hará a un metro del tronco.

c) A partir del tercer año se colocará en círculo hasta una distancia de 1.50 a 2 metros del tronco o también se puede aplicar el voleo en el área comprendida por las fajas de terreno entre los árboles de cacao, puesto

que el sistema radical del cacao, a esa edad, ya está ocupando todo este espacio.

4.2. PODAS

4.2.1. La poda es una práctica muy relacionada con la producción porque al eliminar las partes poco útiles o innecesarias de los árboles logra estimular el desarrollo de las ramas primarias, formar un tronco recto, promover un buen crecimiento del follaje, regular la entrada de luz y aire y facilitar otras labores como chapeas, combate de enfermedades y plagas, fertilización y cosecha.

4.2.2. Todo corte se debe hacer con herramientas bien afiladas para no causar desgarraduras de la corteza y favorecer así una buena cicatrización y siempre en forma de bisel, procurando no cortar muy a ras, para que no se formen cavidades que perjudiquen el árbol. Los cortes deben cubrirse con alguna pasta cicatrizante a base de fungicidas e insecticidas con el objeto de impedir la entrada de enfermedades y plagas. Para cortar los chupones y ramas delgadas se utilizan la cuchilla y las tijeras de podar de mano y de mecate y para las ramas gruesas es preferible el uso de un serrucho. En lo posible debe evitarse el uso del machete o usarlo con mucho cuidado para no dañar el árbol.

4.2.3. PODA DE FORMACION

La planta originada por semilla forma naturalmente una corona u horqueta de tres a cinco ramas, aproximadamente a un metro de altura y entre los 10 y 16 meses de edad. Entonces cesa su crecimineto en altura y el árbol desarrolla por sí mismo su copa.

Sin embargo, pueden nacer chupones tanto en la parte del tronco o justamente por debajo de la horqueta dando en el primer caso nuevos tallos que entorpecen el desarrollo del principal y en el segundo caso prolongan el tronco del árbol para formar un segundo piso que se desarrolla en detrimento del primero lo cual además va a dificultar el combate de enfermedades y plagas,

la regulación de la luz y la cosecha de mazorcas. Una sombra demasiado densa favorece la aparición de chupones.

4.2.4. Deben eliminarse periódicamente, por lo menos una vez al mes todos estos chupones para asegurar una formación correcta de los árboles. Si se hace de esta forma, la labor puede ser realizada a mano o con una cuchilla bien afilada no siendo necesario en la mayoría de los casos, usar pasta cicatrizante.

4.2.5. En algunas ocasiones, cuando el árbol forma su horqueta a menos de un metro, puede ser necesario eliminar esa horqueta promoviendo el crecimiento de un chupón que formará una horqueta a una altura más adecuada. Esto se puede estimular dejando solamente una o dos ramas de la horqueta y una vez que el chupón este creciendo se eliminan las ramas para que el chupón adquiera el grosor del tallo principal.

4.2.6. El paso siguiente es seleccionar las ramas vigorosas eliminando las más delgadas y despuntando las que van hacia abajo promoviendo el crecimiento de ramas laterales fuertes y hacia arriba.
Es recomendable dejar como mínimo tres ramas en la horqueta con el propósito de lograr un mejor balance del árbol.

4.2.7. En el segundo y tercer año se continuarán bifurcando las ramas secundarias y así sucesivamente hasta formar la copa del árbol. Durante este tiempo se deben eliminar las ramas entrecruzadas, muy juntas y aquellas que tiendan a dirigirse hacia el centro. Por otra parte se tendrá especial cuidado en suprimir todas las ramillas y chupones que se encuentren sobre las ramas primarias a menos de 50 cm del centro de la horqueta.

4.2.8. PODA DE MANTENIMIENTO

Después de dos o tres años de edad de plantación, los árboles deben ser sometidos a una poda ligera por medio de la cual se mantenga una buena forma del árbol y se eliminen las ramas

muertas o mal colocadas y chupones que se tornan en el tronco y en las ramas principales dedicadas a la fructificación. La deschupona debe hacerse mensualmente pero la poda de ramas puede hacerse una o dos veces al año en época seca y haciéndola ligera para no resentir la fisiología del árbol y mantener un ritmo de producción ya que los nutrientes que componen las mazorcas son elaborados por el follaje.

4.2.9. Además de los chupones deben eliminarse las ramas defectuosas, secas, enfermas, desgarradas, torcidas, cruzadas y las debiles que se presentan muy juntas. Es importante eliminar las plantas parásitas que crecen sobre las ramas y troncos del árbol como el "mata palo", "pega con pega", etc.

4.3. CONTROL DE MALEZAS

4.3.1. Las condiciones ecológicas predominates en las zonas cacaoteras son favorables para el crecimiento y la incidencia de malezas. Las malezas con el cacao por la luz, el anhídrico carbónico y absorven agua y nutrimentos con mayor rapidez que el cacao.
Además dificultan otras labores de cultivos como fertilización podas, cosecha, etc. y pueden ser hospederas de enfermedades y plagas.

4.3.2. El problema de malezas es mayor en la etapa de establecimiento del cultivo ya que después por efectos de sombreamiento y de mantenimiento de un mantillo en el suelo la competencia disminuye hasta casi desaparecer en plantaciones adultas.

4.3.3. La incidencia de malezas va a depender de varios factores como son: la condición original del terreno (bosque, potrero, etc.), el tipo de sombra y el manejo mismo del árbol de cacao (distancia de siembra, poda, fertilización etc).

4.3.4. Una sombra adecuada desde antes de transplantar el cacao es muy fefectiva ya que el interceptar gran parte de la luz solar reduce la germinación y el crecimiento de muchas malezas, sobre todo gramíneas. Igual función produce el mantenimiento de un mantillo sobre el suelo, que además ofrece una barrera

física para el desarrollo de las malezas. Cuando el cacao y los árboles de sombra alcanzan su desarrollo completo se mantiene en forma natural una capa sobre el suelo de hojas secas, flores, frutos y ramillas que impiden el crecimiento de malezas.

4.3.5. En la mayoría de los casos, sobre todo en las primeras etapas del cultivo, hay que utilizar métodos mecánicos o químicos para el control de las malezas.
Los métodos mecánicos son la rodajea, que es el mantenimiento de un círculo de 1 a 1.5 metros de diámentro alrededor de la planta de cacao y la chapia que generalmente se hacen con machete.

4.3.6. Aunque los métodos manuales requieren de mucha mano de obra son los más efectivos en los primeros dos años del cultivo debido a la suceptibilidad de las plantas de cacao a los herbicidas durante esta etapa.

4.3.7. En árboles de más de un año se puede aplicar herbicidas haciendo una rodajea a las plantas de cacao en forma manual o con machete pequeño para evitar daños a las plantas.

4.3.8. En el Cuadro 2.3 sepresentan los herbicidas que se pueden utilizar en el combate de malezas en plantaciones de cacao con más de un año de edad. La recomendación más generalizada es el uso de Diuron de 1,0 a 1.5 kg de ingrediente activo por hectárea (1.25 a 1.9 kg de producto comercial Karmex o Diuron por hectárea) más Paraquat 0.5 kg. de ingrediente activo por hectárea (2 l/ha de Gramaxone o Radex) sobre malezas hasta 40 cm de altura.

4.3.10. Ninguno de los herbicidas debe aplicarse directamente sobre el follaje o a los tallos del cacao.
La frecuencia de aplicación de los herbicidas depende de las condiciones específicas del cacaotal y solo cuando se amerite la aplicación debe ser generalizada, ya que muchas veces esta podrá dirigirse a los focos de desarrollo de malezas.

CUADRO 2.3

Lista de los principales herbicidas utilizados en cacao y sus características

Nombre Técnico	Nombres comerciales	Concentración en los productos comerciales	Formulación
1. Paraquat	Gramoxone[r], Radex[r]	0,24 Kg de i.a./litro	líquida
2. Diurón	Karmex[r], Diuron	0,80 Kg de i.a./Kg	polvo mojable
3. Dalapón	Dowpon[r], Basfapon[r]	0,85 Kg de i.a./Kg	polvo mojable
4. MSMA	Daconate[r], Weed-Hoe[r]	0,73 Kg de i.a./L	líquida
5. 2,4-D	2,4-D	0,48 y 0.72 Kg i.a./L	líquida
6. 2,4,5-T	2,4,5-T	0,48 y 0.72 Kg i.a./L	líquida
7. Ametrina	Gesapax[r]	0,50 Kg de i.a./L	líquida
8. Glifosato	Roundup[r]	0,36 Kg de equivalente ácido/litro	líquida

FUENTE: Enríquez, G. El cultivo del cacao. CATIE, Turrialba, 1983.

4.4. Combate de enfermedades y plagas

4.4.1. En general se puede decir que los mayores problemas en una plantación establecida están relacionados con las enfermedades. Algunas de ellas pueden destruir todas las mazorcas en un momento dado y otras matar las plantas susceptibles.

Las enfermedades más importantes en el área del Proyecto son la moniliasis, mal rosado, mal de machete y mazorca negra.

A continuación se describe el combate de estas enfermedades.

4.4.2. La moniliasis (Monilia roreri) se encuentra presente en el país desde 1978, en la Región Brunca desde 1980 y en el Proyecto Coto Sur desde 1982. Es la efermedad que mayores pérdidas provoca actualmente a los cacaotales pero que varián según el clima y sobre todo según el manejo de la plantación. La disminución de la producción nacional de 1978 a 1983 que fue del 80 por ciento, se debió principalmente al efecto directo o indirecto, por el abandono de las plantaciones, de esta enfermedad.

4.4.3. Debido a su facil propagación, a que afecta las mazorcas en cualquier edad y las condiciones favorables para su desarrollo prevalecientes en los cacaotales es necesario mantener un buen combate de la monilia. Esto se hace a traves de la bajada de mazorcas enfermas semana a semana para eliminar la fuente de inóculo. Esta debe ser una labor permanente y total de manera que sea efectivo el combate, Es importante detectar y eliminar las mazorcas enfermas cuando presenten los primeros síntomas, es decir, la deformación en las mazorcas jóvenes o la mancha chocolate y la maduración desuniforme en las mazorcas adultas, lo cual impedirá la esporulación y por lo tanto la diseminación de la enfermedad a las mazorcas sanas.

4.4.4. Otros medios de combate como el uso de fungicidas o el de cultivares resistentes están en estudio actualmente, pero aún no se tienen recomendaciones aplicables a nivel de agricultor. Estas en el caso que se dieran serian con el fin de complementar el combate cultural, el cual deberá mantenerse permanentemente.

4.4.5. El mal rosado, causada por Corticium salmonicolor, derivá su nombre de la apariencia que presenta el hongo al crecer sobre el tronco y las

ramas del árbol atacado, en las cuales se observa una incrustación rosada pálida que puede cubrir toda la rama. En el margen del parche rosado, el hongo se desarrolla superficialmente, pero en el centro penetra dentro de los tejidos rajándose la corteza y separándose la madera. Las ramas infectadas se defolian y mueren.

4.4.6. Para el combate de esta enfermedad se deben eliminar las ramas o la corteza de los troncos aplicando luego un fungicida a base de cobre en forma de pintura o pasta. También se debe controlar el exceso de humedad que facorece la propagación de esta enfermedad haciendo los drenajes necesarios y la regulación de la sombra.

4.4.7. Otra de las enfermedades que se encuentra presente en el área del Proyecto es el mal de machete, provocado por Ceratocystis fimbriata, el cual destruye árboles completos. Sus síntomas son un amarillamiento del follaje hasta que todas las hojas se tornan de color café permaneciendo adheridas al árbol. Cuando los síntomas se presentan ya el árbol esta muerto por lo cual los árboles enteros, muertos por la enfermedad, deben retirarse de la plantación y quemarse.

4.4.8. La mejor medida para prevenir la enfermedad es utilizar semilla híbrida proveniente de padres resistentes, como'UF-29,'UF-296", UF-613', 'CC-41', 'CC-38' y 'CC-42', Pruebas de laboratorio han indicado que los cultivares, 'IMC-67','PA-121', 'SPA-9', 'EET-339','EET-400'y 'Pound-12' y los hibrídos formados por éstos padres, son también resistentes.

4.4.9. En plantaciones donde exista la enfermedad al realizar las labores de poda, deschupona o cosecha, se deben desinfectar las herramientas con una solución de formalina al 10% cuando se pase de un árbol a otro y evitar dañarlos innecesariamente con las chapeas y rodajes de manera que no se disemina el mal de machete.

4.4.10 La mazorca negra, cuyo principal organismo causante es Phytophthora palmivora, provocará pérdidas significativas de los frutos, sobre todo cuando un "pico" de producción coincida con una alta precipitación. También la temperatura influye en la incidencia de la enfermedad. Las temperaruras medias de 18.20 °C favorecen la reproducción del hongo

y las temperaturas altas de 27-32 °C aceleran el desarrollo de las lesiones y la pudrición de las mazorcas.

4.4.11. Pese a que el hongo puede atacar otras partes del árbol como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el daño más importante lo sufren las mazorcas. En estas los síntomas se presentan mediante manchas pardas, oscuras de bordes regulares que rápidamente, en cuestión de 10 a 15 días, cubren toda la superficie y pudren totalmente la mazorca.

4.4.12. El combate de la enfermedad se debe hacer por medios culturales, usando cultivares resistentes y discresionalmente aplicando fungicidas. Entre las prácticas culturales que combaten la enfermedad están: recolección de mazorcas maduras semanalmente, quiebra de las mismas fuera de la plantación, eliminación de las mazorcas negras durante la cosecha y regulación de la sombra y limpia de drenajes para eliminar el exceso de humedad que favorece la incidencia de esta enfermedad.

4.4.13. Es recomendable que en el material de siembra algunos de los híbridos tengan padres resistentes tales como 'SCA-6', 'Catongo', 'CC-42, 'UF-613, Pound 7' y 'EET-59' ya que la resistencia a mazorca negra es altamente heredable.

4.4.14. La utilización de fungicidas debe realizarse una vez que se compruebe que existe una posible alta incidencia de la enfermedad que amerita que el agricultor incurra en este gasto. El combate químico se recomienda hacerlo con fungicidas protectores a base de cobre como Kocide 101, Cupravit u otros mediante 2 o 3 aplicaciones a intervalos de 21-30 días cuando coinciden una alta precipitación con la producción de frutos.

4.4.14. Otras enfermedades de menor importancia podrían tener una alta incidencia ocasionada por disturbios ecológicos o biológicos, pero tendrían que determinarse si es necesario su combate.

4.4.15. En cuanto a las plagas en una plantación ya establecida estas son de poca importancia y el combate mediante insecticidas de algunas de ellas

debe ser en casos excepcionales, con producto específicos y con cuidados extremos para no provocar la disminución de la población de polinizadores tan necesarios para la producción de frutos.

III EL PROYECTO

1. Objetivos específicos del Sub-proyecto Cacao

1.1. Incrementar la producción de cacao con el objeto de satisfacer la demanda nacional de las empresas industrializadoras, sustituir las importaciones e incrementar las exportaciones de cacao.

1.2. Generar nuevos empleos en el Proyecto de Coto Sur para reducir presiones sociales, mejorar el nivel de vida y evitar la migración del campo a la ciudad.

1.3. Poner a disposición de los agricultores los recursos crediticios necesarios en forma oportuna y con condiciones favorables para la actividad, asi como la asistencia técnica que garanticen el cumplimiento de las metas.

2. METAS

2.1.- Generales

Para el cumplimiento de los objetivos se proponen realizar dos acciones. Una es la expansión de las fincas cacoteras ubicadas en las zonas aptas para el cultivo, de manera que las dos hectáreas que poseen actualmente se aumenten a tres y cinco hectáreas según la extensión de la finca (ver cuadro 3.1.). La otra acción es incorporar nuevas parcelas a la producción de cacao, tomándolo como actividad principal dentro de la finca.

El aumento al final del Proyecto del número de parcelas con cacao sería de 271 a 371 parcelas y en cuanto a área con cacao se pasaría de 571 a 1545 ha. en el área del Proyecto (ver cuadro 3.2. y 3.3.).

La incorporación de nuevas hectáreas de cacao se haría gradualmente de manera que no se produzca una excesiva demanda de crédito, asistencia técnica, semillas y mano de obra (ver cuadro 3.4.).

La demanda de semilla híbrida tal como aparece en el cuadro 3.5 para el establecimiento de las plantaciones nuevas (incluyendo las resiembras) sería de 237 mil en el primer año, aumentando hasta 271 mil semillas el quinto año del Proyecto. Esta semilla podrá ser abastecida por Cacoteras Playa Blanca en Jiménez de Golfito o por el CATIE, en Turrialba.

En cuanto a la producción, esta se aumentaría de 121 T.M. en el año 0 a 1277 T.M. a partir del décimo año. Cabe hacer notar que aunque no se ejecute el Proyecto la producción aumentaría ya que las 571 ha. llegarían a producir dentro de cinco años 400 T.M. (ver cuadros 3.6 y 3.7).

2.2.- Por cuadrante

El cuadrante 1 es el que presenta mayor aptitud para el cultivo de cacao, por lo cual se ha tomado como meta aumentar el área en las 94 fincas existentes e involucrar a 45 fincas más al cultivo del cacao, las cuales representan el 60 por ciento de las fincas que actualmente no tienen cacao.

C U A D R O 3.1.

Número y superficie de parcelas por cuadrante en el Proyecto Coto Sur

CUADRANTE (N°)	SUPERFICIE (Has.)	PARCELAS (N°)	PARCELAS PECUARIAS	PARCELAS CACAO
1	4750	169	82	94
2	7912	466	60	120
3	6062	260	74	37
4	2241	119	60	20
RESTO	----	503	193	94
TOTAL	----	1517	409 (30.9%)	365 (24.0%)

C U A D R O 3. 2.

METAS de número de Parcelas con cacao en el Proyecto Coto Sur

CUADRANTE	TOTAL	ACTUALES CON CACAO	FUTURAS CON CACAO	TOTAL 1/ CON CACAO
1	169	94	45 (60% del resto)	139 (82%)
2	466	120	35 (10% del resto)	155 (33%)
3	260	37	0	37 (14%)
4	119	20	20 (20% del resto)	40 (34%)
TOTAL	1014	271	100	371 (37%)

1/ Los Valores entre paréntesis representan el porcentaje de fincas con cacao en relación al Total de Fincas.

C U A D R O 3.3.

METAS de Area con cacao en Has. en el

Proyecto Coto Sur

CUADRANTE	AREA TOTAL	AREA con cacao	EXPANSION AREA FUTURA con cacao	AREA NUEVA con cacao	TOTAL con Proyecto 1/
1	4750	205	470	225	695 (14.6%)
2	7912	255	360	105	465 (5.9%)
3	6062	74	185	-	185 (3.1%)
4	2241	37	100	100	200 (8.9%)
TOTAL		571	1115	430	1545

1/ Los valores entre paréntesis representan el Area con cacao en relación al Area Total.

C U A D R O 3. 4.

METAS de Area Nueva con cacao por Año,

Proyecto Coto Sur

(en hectáreas)

CUADRANTE		SIN PROYECTO	CON PROYECTO 1	2	3	4	5	TOTAL	
1	Actuales	205	53	53	53	53	53	470	695
	Futuras	-	45	45	45	45	45	225	
2	Actuales	255	21	21	21	21	21	360	465
	Futuras	-	21	21	21	21	21	105	
3	Actuales	74	22	22	22	22	23	185	185
	Futuras	-	-	-	-	-	-	-	
4	Actuales	37	12	12	13	13	13	100	200
	Futuras	-	20	20	20	20	20	100	
TOTAL		571	194	194	195	195	196	1545	
TOTAL ACUMULADO		571	765	959	1154	1349	1545		

C U A D R O 3. 5.

Demanda de semilla híbrida para las siembras nuevas de cacao 1/

(en miles)

CUADRANTE		1	2	3	4	5	6	7
1		120	120	120	120	120		
	Resiembras		11	16	16	16	11	5
2		51	51	51	51	51		
	Resiembras		5	7	7	7	5	2
3		27	27	27	27	28		
	Resiembras		2	4	4	4	3	1
4		39	39	40	40			
	Resiembras		4	5	5	5	4	2
	T O T A L	237	259	270	270	271	23	10

1/
1er Año 1222 semillas /ha.
2do Año 111 semillas/ha.
3er Año 56 semillas/ha.

C U A D R O 3.6.

Proyecciones de Hectáreas según la edad en el Proyecto de Coto Sur, 1984

EDAD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	194	194	195	195	196	0	-	-	-	-
2	125	50	194	194	195	195	196	-	-	-	-
3	131	125	50	194	194	195	195	196	-	-	-
4	150	131	125	50	194	194	195	195	196	-	-
5	115	150	131	125	50	194	194	195	195	196	-
>6		115	265	396	521	571	765	959	1154	1349	1545

C U A D R O 3. 7.

METAS de Producción de cacao en el Proyecto Coto Sur en toneladas métricas

EDAD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y sgtes
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	18	17	7	43	43	43	43	43	-	-	-
4	45	39	38	15	97	97	98	98	98	-	-
5	58	75	66	63	25	136	136	137	137	137	-
6	-	81	185	277	365	400	575	749	925	1000	1277
T O T A L	121	212	296	398	530	676	852	1027	1160	1237	1277

1/ Siembras Nuevas
3er Año 220 kg. cacao seco/ha.
4° Año 500 Kg. " " /ha.
5° Año 700 Kg. " " /ha.
6° Año 900 Kg. " " /ha.

2/ Siembras Viejas
3er Año 140 Kg. cacao seco/ha. 5° Año 500 Kg de cacao seco/ha.
4° Año 300 Kg. cacao seco/ha. 6° Año 700 Kg. de cacao seco/ha.

Debido a que el promedio por parcelas es de 28.1 ha. se ha considerado el modelo de 5 ha. de cacao tanto para las fincas actuales y futuras, las cuales se establecerán en forma gradual. Asi se pasaría de 205 ha. que hay actualmente a 695 ha. al final del Proyecto. El 30% de las fincas actuales con cacao y el 100% de todas las futuras mantendrán un modelo de finca con ganado.

El cuadrante 2 ha sido clasificado con prioridad para palma, sin embargo existen 120 parcelas con cacao y se proponen crear 35 fincas adicionales, que representan solo el 10% de las fincas que no tienen cacao, a las cuales se establecerá el modelo de 3 ha. de cacao, debido a la poca área por parcela en este cuadrante, llegando asi a 465 ha. con cacao.

En el cuadrante 3, definido como ganadero unicamente se han mantenido las 37 parcelas con cacao existentes ampliando su área sembrada a 5 ha. por parcela, 185 ha. en todo el cuadrante, lo cual se justifica por el tamaño promedio de finca que es de 23.3 ha.

En el cuadrante 4, llamado como de reserva se propone aumentar el área a 5 ha. en las 20 parcelas existentes y duplicar la cantidad de parcelas con cacao a 40 que serían las máximas que se podrían establecer sin problemas de drenaje. De esta forma se alcanzarían 200 ha. de cacao en este cuadrante.

Los porcentajes de fincas con cacao llegarían a ser de 82% en el cuadrante 1, 33% en el 2, 14% en el 3 y 34% en el 4, lo cual da un promedio de 37% de finca con cacao con respecto al total de parcelas. En cuanto al área, el final del Proyecto se cubrirían con cacao el 14,6%, 5,9%, 3,1% y 8,9% en los cuadrantes 1, 2, 3, y 4, respectivamente.

3. MODELOS DE FINCA PROPUESTOS

En base a la caracterización de las fincas (ver I.5.) se propone establecer los siguientes modelos:

3.1.- Modelos I-A y I-B

Estos modelos pretenden el establecimiento de 3 ha. de cacao en una finca con un área total de 7.5 ha. El resto de la finca se dedicará a maíz 3 ha., arroz 0.5 ha y endescanso 1 ha. con posibilidades de usar 0.5 ha. en frijol. La ubicación de las áreas de cultivos anuales varían de año a año para fomentar la utilización de mejores suelos sin permitir el agotamiento de los mismos. Lo normal es que se realice una sola siembra de maíz, arroz y frijol por año siendo la época para los dos primeros en mayo y del frijol en noviembre.

En el modelo I-A existen sembradas 2 ha de cacao mientras que en el modelo I-B no existe cacao en la parcela. Mediante estos modelos se establecerán al final del Proyecto 360 ha (255 ha. ya existentes) en el modelo I-A y 105 ha. en el modelo I-B, unicamente en el cuadrante 2 (ver cuadro 3.4).

La razón principal de llegar unicamente a 3 ha. es garantizarle al parcelero la disponibilidad de terreno para sembrar los cultivos de auto consumo.

3.2.- Modelos II-A y II-B

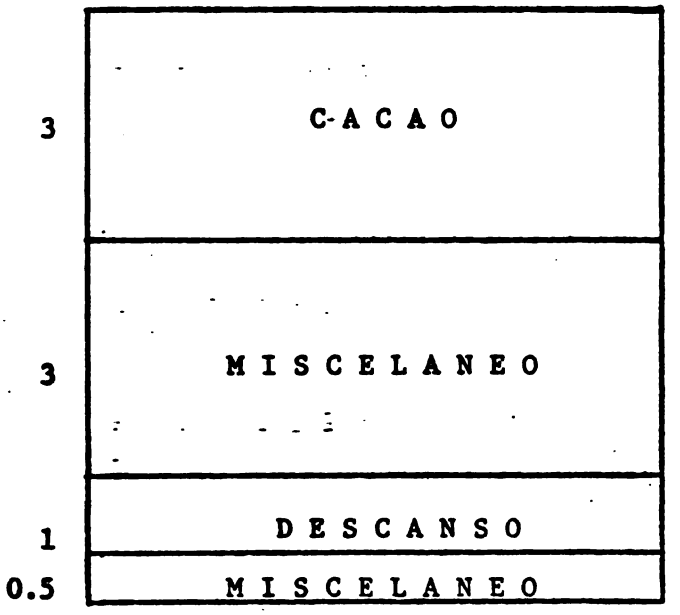
Estos modelos conducen al establecimiento de 5 ha de cacao en una finca que tiene como promedio 20 ha. El resto de la finca quedaría con 10 a 15 ha. de pasto para establecer un modelo de finca cacao-ganado, pudiéndose dejar alguna cantidad máxima de 4 ha. para cultivos de auto consumo como maíz, arroz, frijol o musaceas.

En el Modelo II-A existen sembradas antes del proyecto 2 ha. de cacao mientras en el Modelo II-B no existe cacao. Por medio de estos modelos se establecerán al final del proyecto 755 ha. (316 ha. ya existentes) en el Modelo II-A y 325 ha. en el Modelo II-B

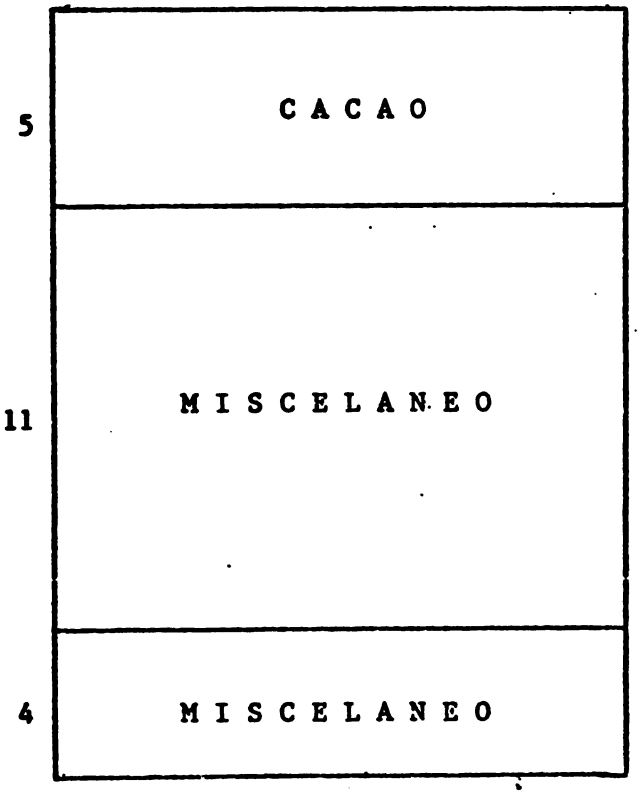
El máximo a establecer de 5 ha. se debe a la demanda de mano de obra en las plantaciones de cacao, ya que en una hectárea después del cuarto año se requieren 64 jornales/año, lo que significa que una sola persona podría mantener 5 ha. y que el exceso de mano de obra, ya que el promedio es de 1.7 jornales/parcela, se podría dedicar a otras actividades.

3.3.- El nivel tecnológico de todos los modelos es el mismo y es el que se recomienda en el Capítulo II.

MODELOS DE FINCA PROPUESTOS PARA CACAO



TOTAL 7.5 Has.



TOTAL 20 Has.

INCORPORACION DEL AREA DE CACAO POR AÑO SEGUN LOS MODELOS DE FINCAS 1/

NUMERO DE HECTAREAS

CUADRANTE	MODELO	N°PARCELAS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
1	II.A	94	205.00	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00	470
		Por Parcela	2.20	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	5
	II.B	45	0.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	225
		Por Parcela	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5
2	I.A	120	255.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	360
		Por Parcela	2.10	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	3
	I.B	35	0.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	105
		Por Parcela	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	3
3	II.A	37	74.00	22.00	22.00	22.00	22.00	23.00	185
		Por Parcela	2.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	5
4	II.A	20	37.00	12.00	12.00	13.00	13.00	13.00	100
		Por Parcela	1.85	0.60	0.60	0.65	0.65	0.65	5
	II.B	20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	100
		Por Parcela	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5

1/ Existe la posibilidad de que la incorporación ocurra en forma alternada en las parcelas, tal podría ser el caso en el modelo I.A del cuadrante 2 cuya incorporación de cacao en todas las parcelas, todos los años podría sustituirse por la incorporación anual de 21 ha. pero solo en 23 parcelas que completarían el modelo propuesto.

INCORPORACION DEL AREA DE CACAO POR AÑO SEGUN LOS MODELOS DE FINCAS 1/

NUMERO DE HECTAREAS

CUADRANTE	MODELO	N°PARCELAS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
1	II.A	94	205.00	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00	470
		Por Parcela	2.20	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	5
	II.B	45	0.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	225
		Por Parcela	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5
2	I.A	120	255.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	360
		Por Parcela	2.10	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	3
	I.B	35	0.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	105
		Por Parcela	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	3
3	II.A	37	74.00	22.00	22.00	22.00	22.00	23.00	185
		Por Parcela	2.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	5
4	II.A	20	37.00	12.00	12.00	13.00	13.00	13.00	100
		Por Parcela	1.85	0.60	0.60	0.65	0.65	0.65	5
	II.B	20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	100
		Por Parcela	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5

1/ Existe la posibilidad de que la incorporación ocurra en forma alternada en las parcelas, tal podría ser el caso en el modelo I.A del cuadrante 2 cuya incorporación de cacao en todas las parcelas, todos los años podría sustituirse por la incorporación anual de 21 ha. pero solo en 23 parcelas que completarían el modelo propuesto.

C U A D R O 3. 8.

N° de Beneficiarios en cacao en el

Proyecto Coto Sur

CUADRANTE	SIN PROYECTO	1	2	3	4	5
1	94	139	139	139	139	139
2	120	155	155	155	155	155
3	37	37	37	37	37	37
4	20	40	40	40	40	40
TOTAL	271	371	371	371	371	371

5. ASISTENCIA TECNICA

5.1 La asistencia técnica es de vital importancia en el Proyecto debido a que la experiencia a nivel de agricultor en el cultivo de cacao es escasa y la tecnología debe ser transferida al agricultor para garantizar el cumplimiento de las metas de producción.

5.2 La asistencia técnica debe estar ligada al crédito de manera que este sirva de inductor del mejoramiento tecnológico recomendado (semilla certificada, fertilizaciones, combate Monilia, etc.).

Tendría que existir entonces una coordinación entre la institución que preste la asistencia técnica (MAG, IDA u otra) y la que otorgue el crédito la cual deberá establecerse mediante un convenio.

5.3 Los funcionarios que otorguen asistencia técnica deben ser de dedicación exclusiva para atender a los beneficiarios del Proyecto que son sujetos de crédito. Estos funcionarios podrán ser de nivel medio (agrónomo) supervisados por un técnico de nivel de profesional universitario el cual asesorará a los primeros y contribuirá a determinar los costos de producción, índices de productividad, etc. Además de la capacitación en el cultivo, los técnicos encargados de la asistencia deberán ser entrenados por la banca en aspectos crediticios de manera que puedan elaborar el plan de inversión de cada solicitante con su programa de amortización debidamente sustentado en la viabilidad técnica y económica. Es imprescindible que el técnico participe en la determinación del plazo total, de los períodos de gracia y del plan de reembolso así como en las recomendaciones para los desembolsos, prórrogas y adecuaciones del crédito. También deberán ser capacitados en comercialización y organización de productores.

5.4 Los técnicos tendrían que presentar entonces informes escritos de cada una de las visitas de asistencia técnica realizadas dirigidos al productor con una copia al banco, de manera que éste pueda realizar una labor de supervisión y evaluación en forma periódica.

5.5 Se ha determinado que cada técnico pueda visitar 3 agricultores por día según los medios de transporte, caminos y distancia de la finca.

Cada visita puede durar de una hora y media a dos horas. Si se hacen visitas mensuales a cada productor y se estiman en 15 días efectivos de visitas a fincas por mes tenemos que un técnico puede dar asistencia a 45 productores.

5.6. De acuerdo con esto y basados en las metas propuestas, los requerimientos de personal para el Sub-proyecto de Cacao son de 9 técnicos incluyendo a un Ingeniero Agrónomo que además de las funciones mencionadas en el punto 5.3 dará asistencia a 11 productores.

5.7. Un esquema de las visitas mensuales a las fincas con su objetivo sería el siguiente:

ETAPA I:

Comprende el asesoramiento durante un año hasta establecer la plantación.

Una visita para la planificación
Una visita para la preparación del terreno y hechura de drenajes.
Una visita para el establecimiento de la sombra temporal y permanente.
Una visita para la hechura del vivero
Una visita pra la entrega de semilla y siembra en el vivero.
Una visita para cuidado del vivero.
Una visita para trazado y estaquillado de la plantación de cacao.
Una visita para cuidado de vivero.
Una visita para regulación de la sombra.
Una visita para el transplante.
Dos visitas para cuidados posteriores y resiembra.

ETAPA II.

Incluye desde el establecimiento hasta la primera producción a través de una visita mensual para recomendar y supervisar las labores de resiembra, fertilización, podas de formación, deschupona y control de malezas.

ETAPA III.

A partir del inicio de la producción, las visitas mensuales versarán sobre los aspectos de cosecha, fermentación, secado, control químico de malezas, poda de mantenimiento, fertilización y sobre todo una supervisión muy estricta del combate semanal de Monilia para garantizar los rendimientos propuestos.

SUB-PROYECTO CACAO

COSTO DE ASISTENCIA TECNICA a/

DURANTE 5 AÑOS

		¢	$
A.	Personal		
	1. 1 Ingeniero Agrónomo	2.556.710	56.816
	2. 8 Agrónomos	11.286.600	250.813
	3. 1 Secretaria	1.079.280	23.984
B.	Vehículos (9 Jeep o Pickup doble tracción)	4.050.000	90.000
C.	Equipo de Oficina	300.000	6.667
	T O T A L	¢19.272.590	$ 428.280

1 $ = ¢ 45,00

a/ Los costos de salarios, vehículos y equipos de oficina están compatibilizados con el Subproyecto de Palma Africana. No considera gastos de mantenimiento y operación de los vehículos.

6. COOPERACION TECNICA

6.1. La cooperación técnica deberá darse en dos aspectos: capacitación e investigación.
Ambas actividades podrán realizarse mediante el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) que es la institución con mayor experiencia en el país en esos dos aspectos para el cultivo de cacao. Desde la creación en 1948 del Centro Interamericano de Cacao, el IICA y ahora el CATIE han desarrollado un amplio programa de investigación, que contempla estudios fisiológicos y ecológicos, selección, propagación, métodos culturales, rehabilitación y catálogo de clones de cacao. La enseñanza ha sido una actividad paralela a la de investigación y mediante ella se han logrado capacitar gran cantidad de técnicos con grados de Especialista en Cacao y Magister Sciential.

6.2. La investigación deberá realizarse prioritariamente en los seguientes aspectos prácticos, los cuales son de desconocimiento total en la zona del Proyecto:

a) Prueba de diferentes tipos de sombra temporal y permanente.
b) Estudio de la respuesta del cacao a fertilización con diferentes niveles de elementos.
c) Combate del mal rosado.
d) Combate de *Monilia roreri*

6.3. La capacitación tendrá que satisfacer la demanda de los técnicos de acuerdo con su incorporación, la cual será al inicio del Proyecto. Cada uno de ellos deberá recibir un curso intensivo de un mes en el CATIE, Turrialba, como primera etapa y cursos cortos de refrescamiento una vez al año en una segunda etapa; los cuales podrían ser realizados en el propio Proyecto. La capacitación deberá estar basada en la etapa en que este el cultivo. Asi los primeros cursos tendrán que dar mayor énfasis a la hechura del vivero y al establecimiento de la plantación, dejando para luego el mantenimiento de la plantación y el beneficiado del producto.

Podría contemplarse para algunos técnicos la capacitación en el exterior en ciertos temas como beneficiado (Brasil) y combate de escoba de bruja (Colombia) mediante entrenamientos cortos de quince días cada uno.

COSTO COOPERACION TECNICA

	TOTAL $
a. INVESTIGACION	30.500
Montaje de experimentos (4)	15.000
Honorarios del técnico [a]	11.200
Viáticos del técnico [b]	2.800
Imprevistos 5%	1.500
b. CAPACITACION [c] EN EL PAIS (CATIE)	9.450
1 Curso intensivo	5.400
3 Curso cortos	4.050
c. CAPACITACION EN EL EXTERIOR	33.000
1 Curso sobre beneficiado, en CEPLAC, Brasil 5 técnicos, 15 días c/u.	15.000
1 Curso sobre Combate de la Escoba de Bruja en IICA, Colombia, - 9 técnicos, 15 días c/u	18.000
TOTAL COSTO COOPERACION TECNICA	72.950

[a] Una visita de una semana cada tres meses durante cuatro años con un costo de $100/día

[b] Viático de $25/día

[c] Calculado con $600/persona/mes incluyendo alimentación, alojamiento y materiales de enseñanza

7. Crédito

Las necesidades de crédito del Sub-proyecto cacao de acuerdo con los costos que se detallan en los cuadros 3.9, 3.10, 3.11, 3.12 3.12, serán de ₡98.840.886 para sembrar 974 has.

El monto para sembrar una hectárea de cacao en los primeros tres años es de ₡101.479.35.

Las condiciones de este crédito serían de cuatro años de gracia y siete años de amortización, lo cual da un plazo total para siembras nuevas de 11 años. Es necesario considerar además el financiamiento de los intereses de los primeros cuatro años en que el valor de la producción es cero o apenas cubriría en parte los gastos de operación de la plantación de cacao.

C U A D R O 3. 9.

Costos requeridos por hectárea para el cultivo de cacao en el Proyecto Coto Sur

	1er AÑO	2° AÑO	3er AÑO	4to AÑO y sgtes
ESTABLECIMIENTO	34:493.65			
Mano Obra	15.698.85			
Insumos	983.30			
Fertilizantes	2.093.80			
Transporte	3497.70			
Plantas	22.220.00			
ASISTENCIA	13:195:80	18528.90	30013.10	29305.60
Mano de Obra	8.747.75	12263.55	18792.95	18416.30
Pesticidas	642.75	856.75	804.05	881.30
Fertilizantes	3.473.60	3659.90	7766.50	8036.80
Transporte	331.70	638.70	897.40	779.00
Plantas	0.00	1110.00	560.00	0.00
Herbicidas	0.00	0.00	1192.20	1192.20
EQUIPO Y HERRAMIENTAS	5.000.00	--	--	--
S U B-T O T A L	52.689.45	18528.90	30013.10	29305.60
OTRAS INVERSIONES	20.029.20			
Secadora	1666.70	--	--	--
Drenajes	18362.50	--	--	--
T O T A L	72718.65	18.528.90	30.013.10	29.305.60

* Se considera los 4850 de ADMINISTRACION incluidos en los cuadros 3.10, 3.11., 3.12., y 3.13.

C U A D R O 3. 10

Estimación de costos por hectárea para siembras nuevas,

Proyecto Coto Sur (Primer año)

CONCEPTO	UNIDADES	VALOR UNIT. ¢	TOTAL ABSOLUTO
1. LABORES			34.296.6
PREPARACION DEL TERRENO			4.200
Estaquillada	24 hrs	23.85	572.4
Rodajea	20 hrs	23.85	477.0
Hechura de hoyos	128 Hrs	23.85	3.052.8
Siembra y fertilización	104 hrs	23.85	2.480.4
Rodajeas (cuatro ciclos)	64 hrs	23.85	1.526.4
Chapeas (cuatro ciclos)	96 hrs	23.85	2.289.6
Aplica. insectic. granulado (discrecional)	16 hrs	23.85	381.6
Aplic. fungicida (discrecional)	8 hrs	31.80	254.4
Poda de formación (labor permanente)	24 hrs	23.85	572.4
Deschupona (un ciclo) 1 por mes a partir 4 ms.	8 hrs	23.85	190.8
Resiembra (10%; dos ciclos)	24 hrs	23.85	572.4
Fertilización (tres ciclos)	36 hrs	23.85	858.6
Limpia drenajes (dos ciclos)	24 hrs	23.85	572.4
Siembra sombra permanente	24 hrs	23.85	572.4
Cargas Sociales (31.62% s/18.573.6)	--	--	5.873.0
Equipo y herramientas	--	--	5.000.0
Administración	--	--	4.850.0

1/ Labores por contrato

Continua ...

Continuación

CONCEPTO	UNIDADES	VALOR UNIT. ¢	TOTAL ABSOLUTO
2. MATERIALES			19.413.45
Estaquillas	1.111 unid.	0.30	333.30
Plantones de cacao (incluye resiembra)	1.222 pl.	10.00	12.220.00
Fertilizantes:			
10-30-10 con azufre (100 gr./planta, un ciclo)	125. Kgr.	12.10	1.512.50
En siembra Nitrato de Amonio (dos ciclo 30gr./ planta /ciclo)	73.3 Kgr.	7.93	581.30
18-10-6-5 (tres ciclos) 100 gr/planta/ciclo	334. Kgr.	10.40	3.473.60
Insecticida granulado Paramex	3 Kgr.	99.60	298.80
Fungicida inorgánico (cobre) Kocide 101	1 Kgr.	214.00	214.00
Insecticida organofosforado (Matathion)	0,5 lt.	182.75	91.35
Adherente (Pegafix)	0,5 lt.	77.25	38.60
Planta de sombra permanente (poro)	130 plant.	5	650.00
3. OTROS			3.829.40
Transporte plantones Cacao	1.222 pl.	2.70	3.299.40
Transporte de agroquímicos	530.0	1.00	530.00
TOTAL			57.539.45

C U A D R O 3. 11

Estimación de costos para siembras nuevas, Proyecto Coto Sur

(segundo año)

CONCEPTO	UNIDADES	VALOR UNIT. ¢	TOTAL ABSOLUTO
1. LABORES			17.113.55
Mantenimiento de sombra permanente	24 hrs.	23.85	572.40
Chapeas (cuatro ciclos) incluye rodajeas	96 hrs.	23.85	2.289.60
Resiembra (10%)	24 hrs.	23.85	572.40
Fertilización (tres ciclos)	36 hrs.	23.85	858.60
Aplic. Insectic. granulado (discrecional)	16 hrs.	23.85	381.60
Aplic. Insectic. y fungicida (discrec.)	8 hrs.	31.80	254.40
Poda de formación (labor permanente)	24 hrs.	23.85	572.40
Deschupona (una por mes)	96 hrs.	23.85	2.289.60
Mantenimiento de drenajes	64 hrs.	23.85	1.526.40
Cargas Sociales (31.62% s/9:317.4)			2.946.15
Administración			4.850.00
2. MATERIALES			5.626.65
Plantones de cacao	111 pl.	10.00	1.110.00
Fertilizantes 18-10-6-5 (tres ciclos de 100 gr/plan/ciclo)	334 Kgr.	10.40	3.473.60
Fertilizantes 10-30-10 con azufre 100 gr/plant.	11.1 Kgr.	12.10	134.30
Nitrato de amonio 60 gr/planta	6.6 Kgr.	7.93	52.00

Continuación

CONCEPTO	UNIDADES	VALOR UNIT. ¢	TOTAL ABSOLUTO
Insecticida granulado Mirex	3 Kgr.	99.60	298.80
Fungicida inorgánico (cobre) Kocide 101	2 Kgr.	214.00	428.00
Insecticida organofosforado Malathion	0,5 lt.	182.7	91.35
Adherente Pegafix	0,5 lt.	77.25	38.60
3. OTROS			638.70
Transporte de agroquímicos	339 Kgr.	1.00	339.00
Transporte plantones cacao	111 pl.	2.70	299.70
T O T A L			23.378.90

C U A D R O 3. 12

Estimación de costos por hectárea para siembras nuevas, Proyecto Coto Sur (tercer año)

CONCEPTO	UNIDADES	VALOR UNIT. ¢	TOTAL ABSOLUTO
1. LABORES			23.642.95
Poda mantenimiento sombra permanente	40 hrs	23.85	954.00
Chapeas ligeras (2 ciclos) (antes de aplic. Herbic.)	48 hrs	31.80	1.526.40
Aplic. herbicidas (dos ciclos)	24 hrs	31.80	763.20
Resiembra (5%)	12 hrs	23.85	286.20
Fertilización (cuatro ciclos)	48 hrs	23.85	1.144.80
Aplicac. Insectic. granulado (discrecional)	16 hrs	23.85	381.60
Aplicac. fungicida (discrecional)	8 hrs	31.80	254.40
Eliminar mazorcas	120 hrs	23.85	2.862.00
Podas de mantenimiento (lab. permanente)	24 hrs	23.85	572.40
Deschupona (una por mes)	48 hrs	23.85	1.144.80
Mantenimiento drenajes (dos ciclos)	64 hrs.	23.85	1.526.40
Cosecha beneficiado y transporte	120 hrs	23.85	2.862.00
Cargas Sociales (31.62% s/14.278.2)			4.514.75
Administración			4.850.00

Continuación

CONCEPTO	UNIDADES	VALOR UNIT. ¢	TOTAL ABSOLUTO
2. MATERIALES			10.322.75
Plantones de cacao	56 pl.	10.00	560.00
Herbicidas: de contacto Gramoxone	2 lt.	203.85	407.70
Pre-emergente Karmex	3 Kgr.	261.50	784.50
Fertilizante a la siembra			
10-30-10 con azufre 100 gr./planta	5.5 Kgr.	12.10	66.55
Nitrato de Amonio	3.3 Kgr.	7.93	26.15
Fertilizante:			
18-10-6-5 150gr/plant./ ciclo.	667 Kgr.	10.40	6.936.80
K-Mg 60 gr/plant./año	67 Kgr.	11.00	737.00
Insecticida granulado Mirex	3 Kgr.	99.60	298.80
Fungicida inorgánico (cobre) Kocide 101	2 Kgr.	214.00	428.00
Adherente (pegafix)	1 lt.	77.25	77.25
3. OTROS			897.40
Transporte de plantones	56 pl.	2.70	151.20
Transporte de agroquímicos	746 Kgr.	1.00	746.20
T O T A L			34.863.10

C U A D R O 3. 13

Estimación de costos por hectárea

para siembras nuevas

Proyecto Coto Sur (cuarto año)

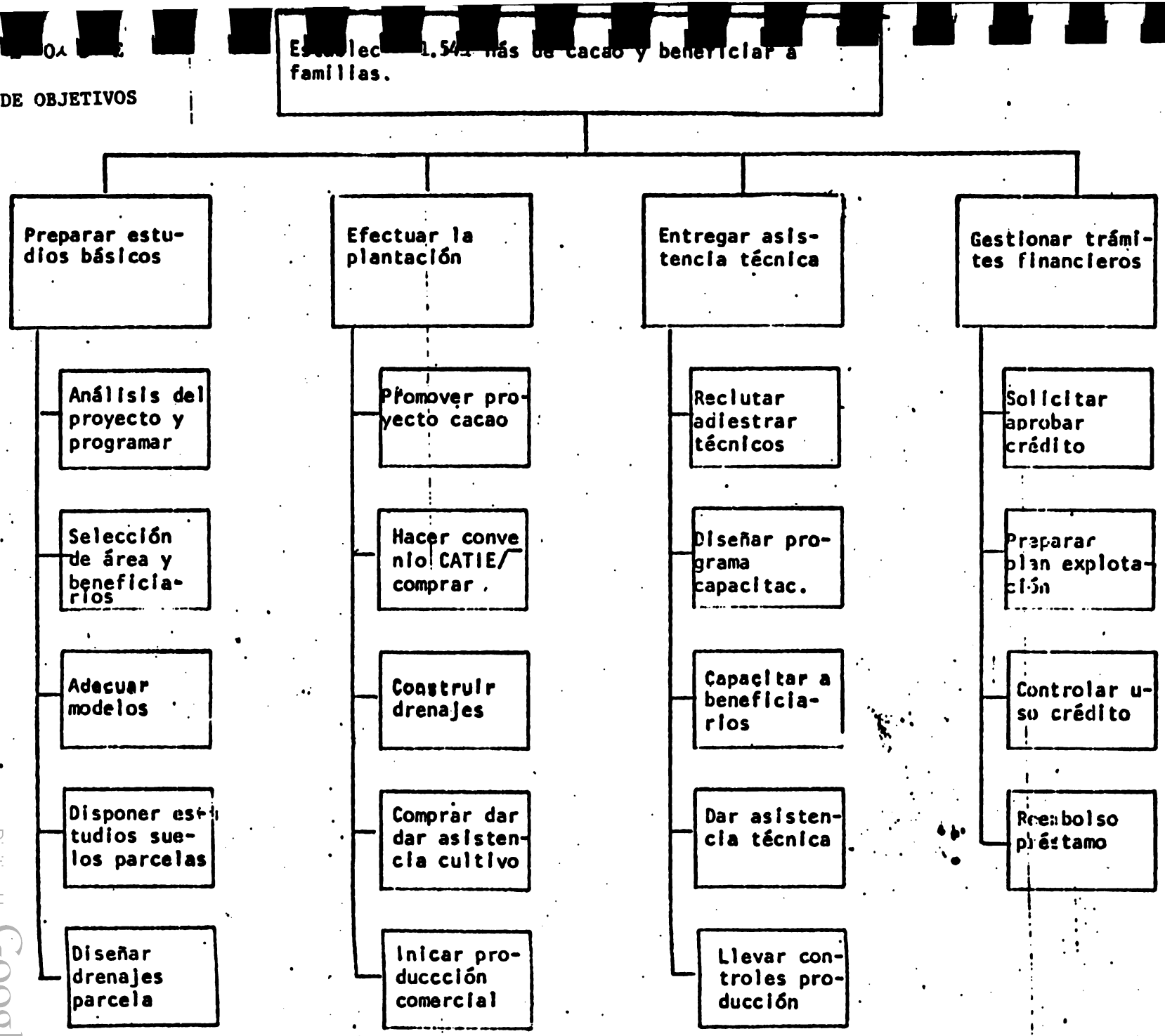
CONCEPTO	UNIDADES	VALOR UNIT.¢	TOTAL ABSOLUTO
1. LABORES			23.266.30
Chapeas ligeras (antes aplic. herb.)	48 hrs.	23.85	1.144.80
Aplicac. herbicidas (dos ciclos)	24 hrs.	31.80	763.20
Fertilización (cuatro ciclos)	48 hrs.	23.85	1.144.80
Aplicación fungicidas (discrecional)	8 hrs.	31.80	254.40
Aplicación insecticida granulado (discrecional)	16 hrs.	23.85	381.60
Podas de mantenimiento (lab. permanente)	40 hrs.	23.85	954.00
Deschupona (una por mes)	24 hrs.	23.85	572.40
Arreglo de sombra	24 hrs.	23.85	572.40
Eliminar mazorcas enfermas (lab. perman.)	120 hrs.	23.85	2.862.00
Mantenimiento drenajes (dos drenajes)	64 hrs.	23.85	1.526.40
Cosecha beneficiado y transporte	160 hrs.	23.85	3.816.00
Cargas Sociales (31.62% s/13.992)			4.424.30
Administración			4.850.00

Continúa .....

Continuación:

CONCEPTO		UNIDADES	VALOR UNIT. ¢	TOTAL ABSOLUTO
2. MATERIALES				10.110.3
Herbicidas:	de contacto Gramoxone	2 lt.	203.85	407.70
	Preemergente Karmex	3 Kgr.	261.50	784.50
	Adherente	1 lt.	77.25	77.25
Fertilizante:				
18-10-6-5- 150 gr/planta 4 ciclos		667 Kgr.	10.40	6.936.80
K-Mg		100 Kgr.	11.00	1.100.00
Fungicida inorgánico (cobre) Kocide 101		2 Kgr.	214.00	428.00
Adherente		1 lt.	77.25	77.25
Insecticida granulado Mirex		3 Kgr.	99.60	298.80
3. OTROS				779.00
Transporte de materiales		779 Kgr.	1.00	779.00
T O T A L				34.155.60

LITICO DE OBJETIVOS

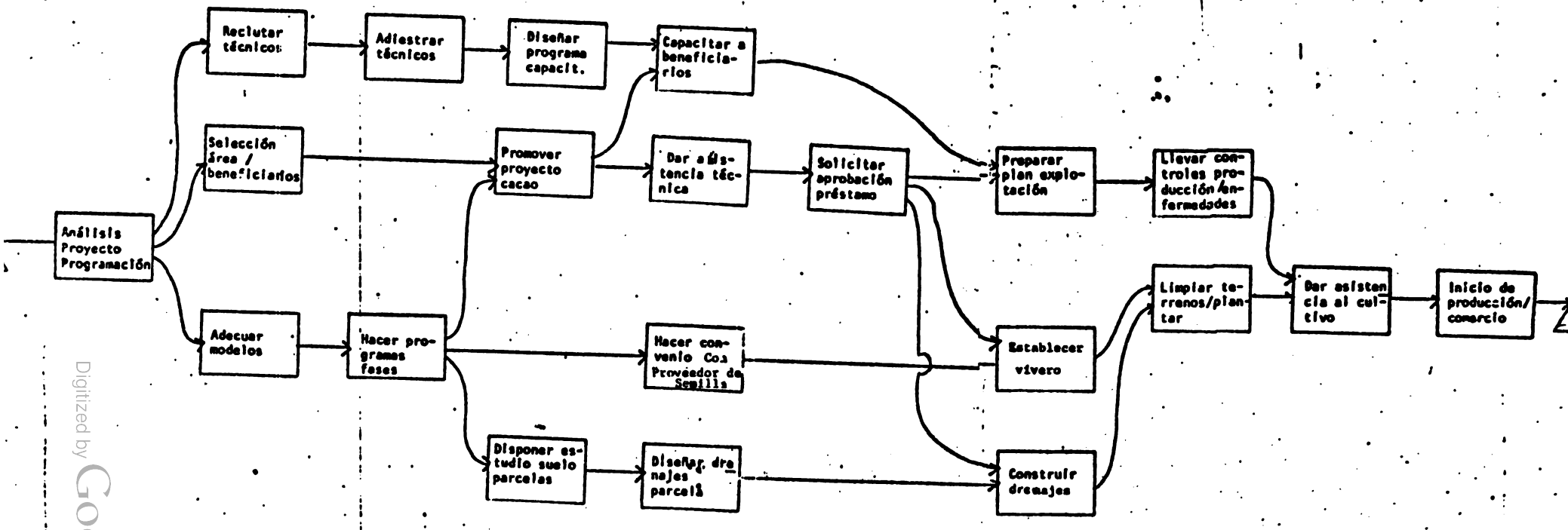


CUADRO No. 7

METAS DE PRODUCCION DEL SUBPROYECTO DE CACAO

META PRODUCCION	AÑOS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-15
A. NUEVAS SIEMBRAS										
1. Cantidad Hectárea Siembra Anual	324	324	326					974	974	974
2. Rendimiento Primeros Años										
Kg. por Ha.			220	500	700	900	900	900	900	900
3. Producción por Siembra Anual										
3.1) Primera Siembra										
324 Ha.	-	-	71.280	162.000	226,800	291,600	291.600	291.600	291.600	291.600
3.2) Segunda Siembra										
324 Ha.	-	-	-	71,280	162,000	226,800	291.600	291.600	291.600	291.600
3.3) Tercera Siembra										
326 Ha.	-	-	-	-	71.720	163.000	228.200	293.400	293.400	293.400
4. Producción Total Anual (Kg.)	-	-	71.280	233.280	460.520	681.400	811.400	876.600	876.600	876.600
B. PRODUCCION PLANTACION VIEJA										
B.1- INCREMENTAL P/PROYECTO	-	90.200	103.950	111.700	114.200	114.200	114.200	114.200	114.200	114.200
50 Ha.	-	2.550	6.000	7.500	10.000	10.000				
125 "	-	15.000	18.750	25.000	25.000	25.000				
131 "	-	19.650	26.200	26.200	26.200	26.200				
150 "	-	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000				
115 "	-	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000				
C. PRODUCCION TOTAL DEL SUBPROYECTO		90.200	175.230	344.980	574.720	795.600	925.600	990.800	990.800	990.800

DIAGRAMA DE SECUENCIAS DE ACTIVIDADES PARA ORGANIZAR EL SUBPROYECTO DE CACAO EN COTO SUR



PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE COTO SUR

CAPITULO IV

EL PROYECTO Y SUS CARACTERISTICAS

ANEXO No. 1

B. Cultivo de Palma Africana

San José, Costa Rica
Enero, 1985

C A P I T U L O IV

A N E X O N° 1

1. PARCELEROS BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE PALMA ACEITERA DEL IDA, 1984

2. MONTO DEL CREDITO

3. AVIO PALMA ACEITERA, Preparado por IDA y Banco Nacional de Costa Rica

IDA

INSTITUTO DE DESARROLLO AGRARIO

TELEFONO 24-60-66 · APARTADO 5054 · SAN JOSE, COSTA RICA

PARCELEROS BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE PALMA ACEITERA

Nombre	Hectáreas Sembradas en 1984	Crédito Otorgado ₡
Alvarez Valverde Juven	7	630.000.00
Acevedo Acevedo Evelio	3	270.000.00
Alvarado Núñez José Luis	6	540.000.00
Alvarez Sibaja Norman	4.5	405.000.00
Aguilar Vindas William	11	990.000.00
Barrera Figueroa Melecio	5	450.000.00
Barrera Figueroa Mario Antonio	25	2.250.000.00
Bustos Ramos Valentín	9	810.000.00
Briones López Margarita	6	540.000.00
Castro Alfaro Rafael Angel	11.5	1.035.000.00
Castro Vílchez Ernesto	10	900.000.00
Calderón Calderón Lusiano Benigno	6.5	585.000.00
Cerceño Morales María Rosa	5	450.000.00
Cubillo Villagra Elizabeth	4	360.000.00
Chanto Camboa Gamaliel	4.5	405.000.00
Chaves Quirós Filiberto	8	720.000.00
COOPETRABASUR R.L.	3.5	315.000.00
Durán Rivera Gonzalo	3	270.000.00
Durán Loaiza Manuel	4	360.000.00
Camboa Salazar Alcidez	5	450.000.00
Gómez Palacios Ramón Eugenio	2	180.000.00
González Venegas Francisco	12	1.080.000.00
Jiménez Marín José Antonio	6	540.000.00
Jiménez Ruiz William	3	270.000.00
Lara Lara Agustín	6	540.000.00
Masís Masís Manuel	7.5	675.000.00
Mejía Sibaja Espiritú	5	450.000.00
27 parceleros	183	16.470.000.00

.//.

IDA

INSTITUTO DE DESARROLLO AGRARIO

TELEFONO 24-60-66 · APARTADO 5054 · SAN JOSE, COSTA RICA

Continuac.....#2

Nombre	Hectáreas Sembradas en 1984	Crédito Otorgado ¢
Montoya Olivares Gabino	6.5	585.000.00
Montero Cerdas Margarita	5	450.000.00
Mora Zúñiga José Angel	9	810.000.00
Murillo Jiménez Joaquín	7.5	675.000.00
Mora Madríz Pedro	5	450.000.00
Madrigal Elizondo Rigoberto	6	540.000.00
Oreamuno Ortega Guillermo	3	270.000.00
Oreamuno Fonseca Felipe	1	90.000.00
Orozco Suárez Víctor Manuel	5.5	495.000.00
Orozco Suárez Rita Eulogia	4	360.000.00
Paniagua Solórzano Marcos	10.5	945.000.00
Peña Carmona Fidel	6.5	585.000.00
Picado Monge Roberto	5	450.000.00
Pérez Rodríguez Eloy	4.5	405.000.00
Quesada Ugalde Teresa	5.5	495.000.00
Ramírez Molina Rafael	8	720.000.00
Retana Bermúdez Javier	4	360.000.00
Retana Bermúdez Ormar	4.5	405.000.00
Rodríguez Cascante Rafael Alfredo	5.5	495.000.00
Rodríguez Cascante Guillermo	11	990.000.00
Sánchez Torres Daniel	5	450.000.00
Sánchez Umaña Danilo	10	900.000.00
Sánchez Vega German	6	540.000.00
Serrú Morales Hipólito	5	450.000.00
Salazar Arias Carlos	6	540.000.00
Vargas Méndez Arturo	9	810.000.00
Valdez Valdez Alejandra	6.5	585.000.00
Vega Pérez Nelson	13	1.170.000.00
Porras Soto Laly	4	360.000.00
29 parceleros	182	16.380.000.00

IDA

INSTITUTO DE DESARROLLO AGRARIO

TELEFONO 24-60-66 - APARTADO 5054 - SAN JOSE, COSTA RICA

Continuac.....#3

Nombre		Hectáreas Sembradas en 1984	Crédito Otorgado ¢
Ruiz Ruiz José Lizandro		8	720.000.00
Vega Ramírez Ramón Mariano		2	180.000.00
Jiménez Fallas Hong Lim		12	1.080.000.00
Ramírez Barrantes Elizabeth		12	1.080.000.00
Umaña Balladares Gerardina Mayela 5 parceleros		5	450.000.00
Total: 61 parceleros	Subtotal	39	3.510.000.00
	TOTAL	404	36.360.000.00

lrv/

C U A D R O N° 1

1984

PALMA ACEITERA

ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES

CREDITO DE INVERSION-PRIMER AÑO

CONCEPTO	UNIDADES	VALOR UNITARIO	TOTAL Absoluto-C	TOTAL %
LABORES			10.793	
Chapea	32 hr.	24,31	778	
Aplicación herbicida	32 hr.	32,42	1.037	
Demarcación sitios de siembra	8 hr.	24,31	194	
Hechura de hoyos	20 hr.	24,31	486	
Distribución de plantas	8 hr.	24,31	194	
Siembra y Fertilización	32 hr.	24,31	778	
Rodajes manuales (2 ciclos)	32 hr.	24,31	778	
Control manual de malezas (4 ciclos)	64 hr.	24,31	1.556	
Rodajeas con herbicida (2 ciclos)	16 hr.	32,42	519	
Fertilización (2 ciclos)	24 hr.	24,31	583	
Control de plagas y enfermedades (1 ciclo)	16 hr.	32,42	519	
Construcción drenajes superficiales	16 hr.	24,31	389	
Mantenimiento de drenajes	16 hr.	24,31	389	
Cargas Sociales (31,62% s/8.200)			2.595	
MATERIALES			16.653	
Herbicida antes de siembra	6,00 l.	203,85	1.223	
Plantas	143,00 pl.	75,00	10.725	
Estaquillas	150,00 est.	1,00	150	
Fertilizantes-siembra: triple superfosf.	36,00 Hg.	16,20	583	
Herbicida: Post. emergente-contacto	1,50 l.	203,85	306	
Pre y post.emergente-sistém.	1,00 Kg.	233,50	234	
Post.emergente-sistémico	1,00 l.	108,60	109	
Fertilizantes: 15-15-15	86,00 Kg.	9,70	834	
nitrato de amonio	96,00 Kg.	8,00	688	
sulfato potasio-magnesio	38,40 Kg.	10,00	384	
boro	23,80 Kg.	33,95	808	
Ferticida al suelo: organoclorado	2,00 Kg.	110,50	221	
Fungicida	1,00 Kg.	245,00	245	
Fungicidas: Sistémico	0,07 Kg.	1.279,05	90	
De contacto	0,14 Kg.	159,35	22	
Adherente	0,40 l.	77,25	31	
OTROS			998	
Transporte de plantas	143,00 pl.	5,00	715	
Transporte de agroquímicos	283,31 Kg.	1,00	283	
Hechura de drenajes e implementos			10.000	
Intereses			5.556	
T O T A L				

C U A D R O N° 2

1984

PALMA ACEITERA

ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES

CREDITO DE INVERSION-PRIMER AÑO

CONCEPTO		UNIDADES	VALOR UNITARIO	TOTAL Absoluto-C	TOTAL %
LABORES				6.143	53.4
Resiembra		8 hr.	24,31	194	
Control malezas entre líneas (4 ciclos)		64 hr.	24,31	1.556	
Rodajes con herbicida (3 ciclos)		24 hr.	32,42	778	
Fertilización (3 ciclos)		24 hr.	24,31	583	
Control de plagas y enfermedades (1 ciclo)		24 hr.	32,42	778	
Mantenimiento de drenajes		32 hr.	24,31	778	
Cargas Sociales (31,62% s/4.667)				1.476	
MATERIALES				5.037	43.7
Plantas		3,00 pl.	75,00	225	
Fertilizantes:	15-15-15	86,00 Kg.	9,70	834	
	nitrato de amonio	86,00 Kg.	8,00	688	
	sulfato de potasio	61,00 Kg.	10,25	625	
	sulfato potasio-magnesio	52,80 Kg.	10,00	528	
	boro	23,80 Kg.	33,95	808	
Fungicidas:	Sistémico	0,10 Kg.	1.279,05	128	
	De contacto	0,21 Kg.	159,35	33	
Herbicidas:	Post.emergente-contacto	2,25 l.	203,85	459	
	Pre y post.emergente-sist.	1,50 Kg.	233,50	350	
	Post.emergente-sistémico.	1,50 l.	108,60	163	
Insecticida		0,50 Kg.	362,25	181	
Adherente		0,20 l.	77,25	15	
OTROS				331	2.9
Transporte de plantas		3,00 pl.	5,00	15	
Transporte de agroquímicos		315,86 Kg.	1,00	316	
Intereses				8.489	
T O T A L				11.511	100.0

C U A D R O N° 3

1984

PALMA ACEITERA

ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES

CREDITO DE INVERSION-PRIMER AÑO

CONCEPTO		UNIDADES	VALOR UNITARIO	TOTAL Absoluto-C	TOTAL %
1. LABORES				7.422	51.7
Control malezas entre líneas (4 ciclos)		64 hr.	24,31	1.556	
Rodajeas con herbicida (5 ciclos)		24 hr.	32,42	778	
Fertilización (3 ciclos)		24 hr.	24,31	583	
Poda de sanidad		48 hr.	24,31	1.167	
Limpia caminos de cosecha		8 hr.	24,31	194	
Control de plagas y enfermedades (1 ciclo)		24 hr.	32,42	778	
Mantenimiento de drenajes		24 hr.	24,31	583	
Cargas Sociales (31,62% s/5.639)				1.783	
2. MATERIALES				6.426	44.3
Herbicidas:	Post, emergente-contacto	2,25 l.	203,85	459	
	Pre y post.emergent.-sistém.	1,50 kg.	233,50	350	
	Post. emergente-sistémico	1,50 l.	108,60	163	
Fertilizantes:	15-15-15	143,00 kg.	9,70	1.387	
	nitrato de amonio	143,00 kg.	8,00	1.144	
	sulfato de potasio	115,00 kg.	10,25	1.179	
	sulfato potasio-magnesio	74,40 kg.	10,00	744	
	boro	23,80 kg.	33,95	808	
Atomizaciones:	Fungicida sistémico	0,10 kg.	1.279,05	128	
	Fungicida de contacto	0,21 kg.	159,35	33	
	Insecticida organoclorado	0,10 kg.	161,00	16	
Adherente		0,20 l.	77,25	15	
OTROS				505	3.5
Transporte de Agroquímicos		505,06 kg.	1,00	505	
Intereses				11.647	
TOTAL				14.353	100.0

PROYECTO DE CONSOLIDACION

DEL

DESARROLLO AGROPECUARIO DE COTO SUR

INFORME

CULTIVO DE PALMA AFRICANA

Informe Preparado por:
Ing.Agr. Miguel Revelo, PhD.*

SAN JOSE, COSTA RICA

JULIO, 1984

* Funcionario del IICA en la Oficina de Surinam.

INFORME

CULTIVO DE PALMA AFRICANA

I N D I C E

INFORME

CULTIVO DE PALMA AFRICANA

I. Situación del Cultivo

El cultivo de palma aceitera es uno de los más dinámicos en varias partes del mundo. Se calcula que al presente hay alrededor de 1.700.000 hectáreas sembradas, de las cuales aproximadamente las tres cuartas partes corresponden a Malasia.

a. Situación del cultivo en Latinoamérica

La franja tropical localizada entre los 19° Norte y 15° Sur de la línea ecuatorial, en América, es la zona de más rápido incremento del cultivo. Al presente se calculan no menos de 177.000 hectáreas y se anticipa, según los programas de siembra existentes, que ese hectareaje se incrementará a casi 400.000 hectáreas en 1990. Brasil tiene un ambicioso proyecto de 150.000 hectáreas para desarrollarlo en los siguientes 4 o 5 años y Colombia de aumentar a 85.000 hectáreas su actual superficie sembrada de 60.000.

No es fácil estimar la producción total anual de aceite de palma en Latinoamérica, porque hay un buen número de variables involucradas en el proceso de producción, además de la edad de las plantaciones. No obstante lo anterior se puede estimar que la producción de aceite de palma en Latinoamérica debe ser actualmente del orden de 2,4 a 2,5 toneladas de aceite crudo, en promedio, por hectárea por año. De este cálculo se puede deducir que la producción total aproximada estaría situada entre las 430.000 y las 445.000 toneladas métricas. Es un promedio bajo si se considera que el de Malasia es de 3,5 toneladas por hectárea aunque, por otra parte, hay que reconocer que cerca de la mitad de las plantaciones americanas aún no han iniciado producción y que, en otros casos, gran parte del material genético es de calidad inferior. La tendencia sin embargo, es hacia un mejoramiento acelerado de los promedios de producción.

b. La situación del cultivo en Costa Rica

Costa Rica es en realidad, el segundo país donde se sembró palma de aceite por primera vez en América. Al presente existen no menos de 17.000 hectáreas sembradas, aunque es preciso anotar que de ese total, cerca de una tercera parte corresponde a palmas muy viejas y de material genético poco productivo.

Hay también no menos de 2.500 hectáreas que aun no han iniciado producción y casi un millar de hectáreas sembradas con un material híbrido (O x G), parte del cual aun no ha alcanzado el estado productivo y la restante que aporta una cantidad comparativamente menos a la que se lograría con progenies del tipo ténera O x P.

La producción total actual del país se estima que debe llegar a las 42.000 toneladas métricas de aceite, para un promedio nacional que aún no llega a las 2,5 toneladas por hectárea. La producción sin embargo, debe mejorar durante el próximo quinquenio, cuando se calcula que se podrán producir hasta unas 10.000 toneladas adicionales en la actual superficie sembrada. Para ese entonces las necesidades de aceite del país todavía sobrepasarán ampliamente las cantidades que se logren producir en la actual superficie sembrada.

c. Situación del cultivo en la zona del Sub-Proyecto

Hay varias plantaciones en el área de Coto Sur. Las plantaciones particulares, sin incluir las actuales 5.700 de la Compañía Bananera de Costa Rica, totalizan ya unas 300 hectáreas, de las cuales no menos de 100 se localizan en el área del Proyecto. Son plantaciones muy jóvenes, como todas las de la zona.

Las posibilidades del cultivo en el área del Proyecto podrían llegar a ser excelentes, si además de las apropiadas condiciones climáticas, se dispusiera de los adecuados mecanismos de financiación, asesoramiento técnico, organización administrativa de las explotaciones agrícolas y comercialización de la producción.

Desde el punto de vista climático las condiciones de la zona son muy apropiadas, a pesar del ligero déficit de lluvias durante los primero dos o tres meses del año y de ciertos problemas de encharcamiento o mal drenaje de algunas zonas.

La palma requiere de suelos en los cuales la profundidad, efectiva sea de aproximadamente un metro y donde el nivel freático no los sobrepase por períodos demasiado prolongados. En realidad la palma es más exigente en textura que en fertilidad de los suelos y por ello, suelos demasiado finos o con rocas o piedras de más de 20 cms. de diámetro se alejan de lo deseable. Otra característica importante es la buena capacidad de drenaje o conductividad hidráulica del suelo; si la lámina de agua se acerca a menos de un metro de la superficie del suelo y

se mantiene así por períodos de más de dos días, eso significa que hay que mejorar el sistema de drenaje porque las raíces de la palma no toleran encharcamientos (y por ende falta de oxígeno) prolongados. Los suelos profundos con pendientes naturales de 3 a 5% son los ideales, aunque también son utilizables aquellos de pendientes de hasta 20%.

La palma se adapta a suelos con ph de 4,0 a 6,8; más allá de esos rangos es preciso recurrir a la aplicación de sustancias correctivas.

En lo que respecta a precipitación lo ideal sería disponer de aproximadamente 5 milímetros de lluvia cada día y, en lo que hace relación con horas de sol, lo deseable es no menos de 5 horas diarias y que las temperaturas promedias no sean inferiores a 19° C ni superiores a 40° C. Las temperaturas inferiores a los 15° C detienen el crecimiento de la palma y las superiores a 45° C coagulan el protoplasma.

La generalidad de los terrenos del Proyecto solamente requieren de algunas medidas correctivas relativamente fáciles, excepto en aquellos demasiado compactados por haber sido dedicados repetidamente al cultivo de arroz con maquinaria pesada.

Desde el punto de vista de localización respecto a los centros de producción de semilla y tecnología , las características son inmejorables. Con los nuevos materiales genéticos es de esperar que los cultivadores puedan obtener, sin mucho esfuerzo, no menos de 20 toneladas de fruta por hectárea y por año, a partir del 5° año después de la fecha de siembra, aplicando un apropiado programa técnico. Esas 20 toneladas de fruta producirían no menos de 4 toneladas de aceite crudo y alrededor de 800 ks. de palmiste.

Teniendo en cuenta que las pocas plantaciones existentes son muy jóvenes, y que tan sólo una o dos han iniciado el proceso de producción, no hay aún un parámetro de comparación para medir la eficiencia de las plantaciones de pequeños cultivadores de palma. No obstante lo anterior podría usarse, como medida de eficiencia la proximidad a los diferentes parámetros de producción y calidad de los lotes de producción comercial típica de la variedad de semilla utilizada, los cuales se encuentran en la plantación de la Compañía Bananera de Costa Rica, productora de la semilla usada por los cultivadores de la zona del Sub-Proyecto.

El potencial de producción de la semilla usada es de no menos de 30 toneladas de frutas por hectárea y por año, a partir del noveno año de siembra. De ese total es apropiado esperar que el pequeño productor obtenga no menos del 75% aunque, con un programa técnico apropiado él podría acercarse más a los parámetros de máxima producción.

La producción por unidad de superficie depende de una gran cantidad de variables técnicas, al igual que la rentabilidad empresarial lo es de las características de la estructura de costos. La medida de estos parámetros tampoco pueden aplicarse a cabalidad en las explotaciones palmeras (diferentes a las de la Cía. Bananera), del área de Coto Sur, porque de hecho se trata de plantaciones donde no puede aplicarse a cabalidad el principio de la optimación técnica ni el de la economía de escalas.

II. Utilización, comsumo y tendencias de uso de aceite

La utilización de los productos provenientes de la palma aceitera es muy amplia a nivel internacional. El consumo es creciente para fines alimenticios y procesos industriales, incluyendo el empleo como sustituto de combustibles energéticos.

a. Utilización en Latinoamérica

La creciente utilización de los productos derivados de la palma aceitera en atinoamérica, parece estar condicionada a la disponibilidad de los mismos. Con excepción de Honduras y Ecuador el resto de países productores de palma aceitera consumen contidades mucho mayores de las que producen. El mayor empleo es al presente para fines alimenticios, producción de jabones y artículos farmacéuticos, aunque día a día los aceites, la fibra, la celulosa, el coquito de los frutos y hasta los mismos deshechos de las plantas extractoras de aceite, están siendo utilizados como materia prima de más de una docena de industrias tan diversas como la producción de drogas, caroteno, papel y la de alimentos concentrados para animales, además de ser el sustituto ideal del aceite energético de los motores tipo Diesel. El Brasil es hoy en día, el

líder en el desarrollo de la tecnología de los ésteres etílicos del aceite de palma para fines energéticos.

b. Utilización en Costa Rica

Además del empleo en la producción de margarinas, mantecas, jabones y candelas, la tendencia es también, a la diversificación de los usos industriales. Es posible que esa diversificación de usos se incremente mucho más cuando la producción local de aceite elimine el déficit existente calculado, según estimativos recientes, en no menos de 10.000 a 15.000 toneladas anuales.

III. Tecnología actual del cultivo

La investigación aplicada a mejorar la producción de la palma de aceite ha permitido alcanzar durante los últimos 30 años, progresos espectaculares en la tecnología general del cultivo. Las experiencias de varios de los investigadores holandeses, franceses, e ingleses, en Africa, en varios países asiáticos, fueron convenientemente aprovechadas en Latinoamérica y, al cabo de un cierto proceso de "adecuación y mejora", el Continente Americano cuenta con una tecnología apta para la producción eficiente de la palma aceitera. La producción de aceite por hectárea, por año, se incrementó desde 1.5 a 2.0 toneladas de las primeras variedades tipo Dura, hasta más de 7,0 con las últimas progenies del tipo Ténera.

a. Parámetros técnicos en la producción de palma de aceite

Los procedimientos técnicos del cultivo de la palma aceitera se rigen hoy en día, por parámetros apropiados los cuales posibilitan anticipar el manejo de los factores que permiten la obtención de altos promedios de producción comercial (cercanos al óptimo de algo más de 7.0 toneladas), no menos de un 68% de frutos fértiles, contenidos de aceite no inferiores al 24% en el fruto, producción inicial precoz a los 28 a 30 meses de edad de siembra en el campo, vida útil de la planta no inferior a los 20 años de producción, semillas que germinan en un 85% como mínimo y pureza varietal del 99%.

Para el especialista en el cultivo también existen normas aplicables al complejo fitosanitario e índices que le permiten cuantificar los estados de estress fisiológico, e identificar las medidas preventivas o correctivas necesarias para mantener en buen estado sanitario y nutricional de las plantas. Como toda norma técnica, el correcto manejo e interpretación de esos parámetros e índices es parte de la capacitación técnica de los profesionales asignados a los programas de asistencia técnica del cultivo.

b. Material genético disponible y perspectivas futuras

Costa Rica y específicamente la región de Coto, es el centro productor de semillas de palma de óptima calidad. El material disponible corresponde al tipo Ténera proveniente del cruce de biotipos seleccionados de material Dura Deli por Pissiferas de genealogía Avros. Esta denominación corresponde a semillas mejoradas de alto rendimiento de aceite, aptas para producir palmas en las condiciones climáticas similares a las de Coto. Son semillas comparables a las producidas por otras Compañías productoras de semillas de palma de alta calidad, localizadas en ciertos países asiáticos.

Como en otros Centros de producción de semillas mejoradas de palma aceitera, la Compañía productora localizada en el área de Coto, también anticipa para un futuro previsible, otras semillas aún mejores lo mismo que la posibilidad de disponer eventualmente, de plántulas provenientes de la reproducción clonal capaces de originar palmas productoras de cantidades de aceite superiores hasta en un 40% a las mejoradas de uso actual. Estos anticipos forman parte de lo que se espera de los actuales programas de investigación en ingeniería genética de palma de aceite.

c. Asistencia técnica normal y especializada

El cultivo de la palma de aceite está al alcance de todos los cultivadores de las regiones aptas para tal cultivo, siempre y cuando tengan a su disposición el asesoramiento permanente de expertos entrenados y que éstos, a

su vez, cuenten con el respaldo técnico de especialistas para el manejo y solución de problemas técnicos de ocurrencia no común. Los cultivadores costarricenses del área del Proyecto no tendrían dificultades mayores en la consecución de esta clase de Asistencia Técnica, considerando que tales siembras contarán con el apoyo técnico de las entidades de gobierno.

d. Integración con procesos industriales

La explotación agrícola de la palma requiere para su aprovechamiento, de la disponibilidad de un componente industrial dentro o en las cercanías de las plantaciones, para realizar la primera fase del proceso industrial. El componente industrial aquí aludido es la planta de extracción de aceite de los frutos producidos por las palmas en el campo.

Las plantas extractoras que se construyen en la actualidad se caracterizan por ser de un diseño de muy alta eficiencia. Están capacitadas para extraer no menos del 93% del contenido de aceite de los fruto procesados. La combustión en las calderas produce todo el vapor de agua que necesitan los esterilizadores y demás procesos de la planta extractora, además de cantidades eventualmente aprovechables en generadores de electricidad. Hay modelos de plantas extractoras, por ejemplo, capaces de procesar la producción de 3.000 hectáreas de palma y, con el mismo combustible (fibras de los frutos), producir fácilmente 800 kilovatios de electricidad.

Con aditamentos apropiados se puede igualmente, aprovechar parte de los efluentes semilíquidos en la industria de alimentos concentrados para animales, o como materia orgánica adicionable a los suelos de la plantación. Con las cenizas procedentes de los incineradores de las estopas de los racimos se puede reemplazar parte de los requerimientos de fertilizantes potásicos requeridos por el cultivo.

IV. Comercialización del aceite de palma y del palmiste

La producción exportable de aceite de Malasia y de los pocos países que disponen de excedentes mercadeables se rige principalmente, por condiciones de oferta y demanda para la fijación de precios, y por un número relativamente pequeño de normas de calidad entre las cuales, por ejemplo, son muy importantes el mínimo contenido de acidez y de humedad de aceite crudo. Los precios de la tonelada métrica, FOB liverpool o Amsterdan, sobrepasaron la cifra de los US$1.000.00 a principios del presente año y, aunque después han tenido una tendencia a la baja, a principios de abril el precio era aún de alrededor de los US$850.00.

a. Política de comercialización en Costa Rica

El aceite de palma crudo tiene un precio asignado por el Estado el cual corresponde en la actualidad, a un valor cercano a los US$400.00 Existe por otra parte, el Decreto No.11445 de 1980, el cual establece básicamente que el precio de venta del aceite producido por las plantaciones sembradas a partir de 1980, será determinado calculando un 80% con base en el precio internacional vigente y un 20% con base en el precio interno fijado por el Estado. Esta norma sin embargo, parece que aún no se ha puesto en plena vigencia.

El precio de venta del palmiste (almendra) es de aproximadamente el 55% del valor del aceite crudo.

b. Capacidad del mercado nacional y del latinoamericano

Se ha determinado que el consumo per cápita anual en Costa Rica, es de aproximadamente 21 Ks. de aceite; esto equivaldría a un total aproximado de 54.500 toneladas de aceite crudo, para una población estimada de 2,6 millones de habitantes. Si la producción local está aforada en un total aproximado de 42.000 toneladas, es fácil deducir que hay mercado para algo más de 12.000 toneladas, las cuales deben ser obtenidas recurriendo a las importaciones. Estas cifras justifican de por sí el Proyecto de siembra de las 3.000 hectáreas en la zona de Coto Sur, con las cuales se producirían la casi totalidad

del actual faltante de aceite.

El mercado latinoamericano es definitivamente atractivo para eventuales exportaciones. Considerese, por ejemplo, que únicamente los 5 países que conforman el Pacto Sub-regional Andino deben importar medio millón de toneladas de aceite por año y que hay países como México y Venezuela obligados a importar no menos del 80% de sus necesidades de aceite. Del resto de los localizados en la zona geográfica apta para el cultivo de palma, todos soportan deficits más o menos apreciable, con la sola excepción de Honduras y Ecuador, cuya producción de aceite satisface sus propias necesidades y eventualmente les permite disponer de algunos excedentes exportables. Si bien es cierto que la zona de Coto Sur dispone de terrenos suficientes para cultivar mucho más de las 3.000 has. sugeridas para el Proyecto, la capacidad de la planta extratora de aceite existente es insufiente y se requiere, por tanto, la construcción de una planta extractora con capacidad para procesar hasta 20 toneladas de frutas por hora.

V. Financiamiento actual del cultivo

a. Sistemas de financiamiento del cultivo de palma utilizados en algunos países latinoamericanos

Normalmente existen Propietarios Unicos, Sociedades Limitadas, Sociedades Anónimas y Cooperativas, en las plantaciones de palma aceitera. Dependiendo del tipo de Empresa, de su solvencia y de su capacidad de endeudamiento, para las tres primeras clases existen los recursos propios, los préstamos de la banco privada y, la más común, la financiación especial con fondos semi-estatales (Fondos Financiero Agropecuario, de Colombia) o con dineros de entidades internacionales prestados al Gobierno para que éste los utilice en préstamos a largo plazo. Cuando se trata de cooperativas la financiación es especialmente favorable y los fondos provienen de recursos propios del Gobierno o de entidades internacionales avalados por el Gobierno. Los préstamos son normalmente, a 12 años, con un período de gracia de los primeros cuatro años.

b. Cálculo para el costo de producción por hectárea

En el Anexo N° 2 correspondiente al costo de producción de una hectárea de palma se indica que el costo de establecimientos, años 0 a 3, es de ¢ 70.300.00 y el mantenimiento anual, años 4 a 20, ¢16.300.00. Es posible que este valor se disminuya en algún porcentaje por la posibilidad de obtener un menor costo unitario de las palmas de transplante, y en un porcentaje adicional no inferior al 5%, por concepto de economía de escalas, si la plantación fuere de una extensión no inferior a las 15 hectáreas.

c. El concepto de Supervisión Técnica del Crédito

La experiencia acumulada en varias plantaciones latinoamericanas señala inequívocamente, la conveniencia de incluir, como parte del paquete financiado el pago de la Asesoría Agrícola especializada, necesaria para revisar permanentemente la ejecución del Programa Técnico y para asesorar a los técnicos de dicho Programa en el manejo de problemas de ocurrencia no común, lo mismo que en la ejecución de programas especiales de investigación aplicada a las necesidades de la plantación. La experiencia latinoamericana atestigua que las áreas técnicas con mayor demanda de asesoría especializada corresponden al manejo de problemas fitosanitarios (enfermedades, plagas y malezas), a la interpretación de respuestas fisiológicas de la planta, al programa de nutrición vegetal y a los mecanismos y procesos de control de operaciones.

VI. Objetivos del Sub-Proyecto

Los objetivos y metas del Sub-Proyecto podrían identificarse analizando los siguientes parámetros.

a. Producción por hectárea

Siendo como es una zona geográfica apta para el cultivo de la palma, es dable esperar que la productividad por hectárea sea muy cercana a los valores de máxima producción logrados en áreas adyacentes o incluídas dentro de

CUADRO N° 1

CALCULO DE PRODUCCION

Variedad Tenera (Deli x Avros)
Toneladas métricas

PRODUCTO	AÑOS DE PRODUCCION																
	0	1	2	3*	4	5	6	7	8	9 a 15	16	17	18	19	20	21	22
Racimos	-	-	-	5,0	11,0	16,5	19,0	20,0	21,0	22,0	20,5	20,5	20,5	20,5	19,5	19,0	19,0
Aceite	-	-	-	0,75	1,76	2,80	3,60	4,00	4,40	4,62	4,30	4,30	4,30	4,20	4,00	4,0	4,0
Palmiste	-	-	-	0,20	0,50	0,74	0,85	0,90	0,95	1,0	0,92	0,92	0,92	0,90	0,85	0,85	0,85
% Aceite	-	-	-	15,0	16,0	17,0	19,00	20,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
% Palmiste	-	-	-	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

* Final del tercer año de siembra

las características ecológicas de la plantación comercial de la Compañía Bananera de Costa Rica, por haber sido allí donde se produjeron las semillas que se sugiere se empleen en las plantaciones del Proyecto. Hay razones sin embargo, para pensar que la productividad por unidad de superficie se vea afectada por las limitaciones propias de un sector agrícola minifundista, como recursos económicos muy limitados y capacitación técnica insuficiente. A pesar de lo anterior es posible esperar una producción como la indicada en el Cuadro N° 1 de acuerdo a la experiencia existente en la zona.

b. Número de hectáreas

El área del Sub-Proyecto incluye una superficie suficiente para sembrar no menos de 3.000 hectáreas de palma. La condición sin embargo es de que ese total de hectáreas sea logrado utilizando predios o parte de ellos, de un número indeterminado de propietarios cuya extensión promedio predominante es de 7 a 8 hectáreas, en un sector, y de aproximadamente 14 a 18 en otro.

La siembra de 3.000 hectáreas deberá considerarse como un objetivo mínimo y de urgente realización, a juzgar por las necesidades actuales del mercado local. Por otra parte, en la zona del Proyecto hay una relativa oferta de mano de obra, como consecuencia de la reducción de fuentes de trabajo por causa de la eliminación de varios miles de hectáreas dedicadas al cultivo de banano. La zona del Proyecto, por otra parte, es muy apta para el cultivo de la palma.

Hay cierta disparidad de opiniones respecto a cual es el mínimo tamaño para una explotación rentable de palma aceitera. En ningún caso, sin embargo, el mínimo tamaño sugerido para la zona del Proyecto es menos de 12 hectáreas, considerando un precio de venta de aproximadamente ¢4.300,00 por tonelada de fruta. En otros países se considera que una plantación de palma debe tener un mínimo de 50 hectáreas y no menos de 300 para poder integrar la la industrialización inicial, dotándola de una planta e tractora de aceite de mínima capacidad de proceso.

La especial modalidad de la tenencia de tierra dentro de un régimen de acentuado minifundismo en la zona del Proyecto y la condición ineludible de que los propietarios de esas parcelas, interesados en sembrar palma, deberán reservar parte de sus predios para explotaciones agropecuarias de subsistencia durante los tres primeros años improductivos de la palma, da como resultado una situación bastante compleja para impulsar el cultivo de la palma en la región y plantea la conveniencia de adoptar algún sistema de asociación de esfuerzos (Cooperativas?, Sociedades Anónimas?) para posibilitar el desarrollo del cultivo de la palma en la región.

La producción de aceite de palma, proveniente de grupos de plantaciones de tamaño reducido, tal como se proyecta organiza en la zona minifundista de Coto Sur, normalmente es menos efeciente y más costosa que la proveniente de plantaciones industriales de más de 300 hectáreas de extensión. Esta relativa menor insuficiencia sin embargo, se compensa muy bien como los beneficios sociales y la oportunidad de trabajo en áreas rurales de oportunidades reducidas. La participación y ayuda del Estado, sin embargo, es una condición indiscutible para el éxito del Proyecto.

c. Modelo básico de fincas

El tamaño mínimo apropiado para una plantación particular eficiente que no involucre la construcción de una planta extractora de aceite, es de 50 hectáreas, en las experiencias de Colombia y Ecuador. En las condiciones del área de Coto Sur, donde los propietarios de las pequeñas tenencias son al mismo tiempo la fuerza laboral más importante, se ha visto que plantaciones de más de 5 has., en fincas de hasta 25 has, están dando resultados satisfactorios para sus dueños. Este éxito parece que es resultado de que por una parte, el Estado suministró una ayuda sustancial en la etapa inicial del cultivo y por otra, que los propietarios sólamente sembraron una parte de la finca y dejaron, para cuando la primera etapa principiará a generar beneficios, la continuación del programa de siembra de palma. Estas experiencias y el conocimiento que se tiene en otras zonas de que una familia de 7 miembros puede manejar hasta 12 hectáreas de plantación, parecen ser indicativos de que la estrategia más factible es la siembra de 5 a 10 has., en una primera etapa, en predios de 10 a 25 has., a fin de que la unidad familiar pueda subsistir del producto de la

explotación agropecuaria del resto de la finca durante los tres años improductivos de palma. Cuando se inicie la producción de palma y los ingresos sean suficientes como para reemplazar el producto de la explotación agropecuaria del resto de la finca, entonces podrá ser oportuno continuar con una segunda etapa en el programa de siembra de palma en cada finca. Tanto para la primera como para la segunda etapa es indispensable contar con la ayuda logística, técnica y financiera de los organismos respectivos del Gobierno.

En el Anexo N°3 en el cual se presentan cuatro alternativas para el cronograma de siembra de las 3.000 hectáreas aparece la segunda como la más apropiada si se tiene en cuenta que, por un programa de los organismos estatales, se sembrarán las primeras 600 hectáreas a partir de junio de 1984 y que, para el año siguiente, ya se han hecho los preparativos y la adquisición de las semillas para disponer de plántulas suficientes para 1.000 y 1.200 hectáreas de siembra. Con la segunda alternativa es fácil igualmente, completar el programa de siembra en 1987.

d. Mercado de la producción

Se anticipa que el mercadeo de la producción, bien sea para amortizar deudas del préstamo o como operación comercial particular, será entregado el tonelaje de frutas frescas a la planta extractora que se anticipa existirá dentro del área del Proyecto. Actualmente hay un sistema que permite vender la tonelada de fruta a un precio que equivale al 12% de la tonelada de aceite crudo. El valor del aceite se está calculando considerando 80% del valor del precio internacional y 20% del precio nacional. Sobre esta base el precio se calcula en aproximadamente ¢4.300.00 por tonelada de fruta.

VII. Tecnología Propuesta

a. Síntesis del Modelo Básico

Cada plantación de palma aceitera es en sus características ecologicas, un caso diferente. Esta aparente complejidad obliga a que el técnico o técnicos responsables del Programa Agronómico, seleccionen variables y alternativas dentro del esquema básico enunciado en el cronograma de actividades técnic s descrito en el Anexo N° 1. De especial importancia por las consecuencias del error, son las decisiones y planes que se adopten en los programas fitosanitarios y evaluaciónes fisiológicas. Lo siguiente es una descripción resumida de cada actividad.

1. Asesoría Técnica Especializada

El cultivo de la palma aceitera es una operación muy compleja y en muchos aspectos, diferente al de otros cultivos, El hecho de que la trayectoria del cultivo en América es relativamente reciente, y hasta sin ninguna experiencia en algunos países, eso significa que la disponibilidad de expertos con experiencia sea muy limitada y que, en la mayoría de las plantaciones que se están iniciando, se haya recurrido a la contratación de técnicos con mínima o ninguna trayectoria en el cultivo. Para evitar errores costosos y facilitar el aprovechamiento de los avances tecnológicos de otros países, la alternativa apropiada es la contratación de Asesores Especializados para que, con visitas frecuentes a la plantación asesoren el diseño de proyectos y programas y con base en los resultados, recomienden la acción respectiva a seguir. Dependiendo del grado de capacitación de los técnicos de la plantación las visitas de los asesores pueden tener la frecuencia de uno a seis meses y, según la experiencia de varias plantaciones Sur y Centroamericanas, las áreas con demandas más frecuentes de asesoría son la Fitosanidad (enfermedades y plagas) el control de malezas, la nutrición vegetal y el comportamiento fisiológico.

El Asesor especializado en Fitosanidad es la persona que diseñará, conjuntamente con los técnicos locales, los programas básicos para el "Manejo y Regulación de plagas", el programa fundamental de "Prevención y Control de Enfermedades" y la estrategía básica para el programa integrado de "Control de Malezas y Fisiología Vegetal". El Asesor especializado en Fisiología tendrá a su cargo la responsabilidad de organizar con los técnicos locales, el programa de "Manejo de Suelos y Fertilización".

Los especialistas antes nombrados visitarán las plantaciones de la zona del Proyecto de acuerdo a un programa bimestral o trimestral, o con más frecuencia si fuere necesario, para evaluar y sugerir revisiones o cambios en los programas básicos respectivos. Las evaluaciones y revisiones de los programas deberán ser hechos conjuntamente con los expertos locales, responsables directos del Programa Técnico, a manera de un programa de capacitación y trabajo regular.

2. Entrenamiento de Ings. Agrónomos

Por la naturaleza compleja del cultivo de palma aceitera y la necesidad de organizar un efectivo programa de transferencia de tecnología, es recomendable que los técnicos locales reciban regularmente, cursos cortos de capacitación o participen en programas de "entrenamiento en servicio" en plantaciones comerciales o en centros de capacitación del país o de fuera de él. La especial circumstancia de que anualmente se realiza un curso internacional de capacitación de 8 semanas, en las instalaciones de la Compañía Bananera de Costa Rica, en Coto Sur, es una buena oportunidad para que los organismos del Estado puedan organizar un programa de capacitación permanente de los técnicos gubernamentales. Los Asesores Especializados también organizarán programas de entrenamiento para los técnicos locales.

3. Adquisición de equipos y materiales y adecuación de lotes del vivero

Esta operación debe realizarse de acuerdo con el cronograma que aparece en el Anexo 1.

4. Compra de semillas germinadas

Hay por lo menos tres proveedores internacionales de semillas de palma del tipo Ténera, las cuales difieren ligeramente en sus características y comportamiento agronómico. Uno de esos productores es la Compañía Bananera de Costa Rica.

Por razones de la excelente calidad de las semillas del tipo Ténera producidas por la firma local, por la gran ventaja de ser adaptadas a las condiciones ambientales de la zona del Proyecto, por la proximidad a los centros de producción y por consiguiente resultar a costos más favorables, la sugerencia es que se adquieran localmente y se aproveche la ventaja sustancial de recibirlas germinadas y listas para colocarlas en las bolsas de vivero.

5. Inicio y desarrollo del vivero

Es una operación técnica que debe desarrollarse en una área cercana o en medio de la zona del Proyecto. Los detalles técnicos se resumen en el anexo respectivo, Anexo N° 4.

6. Desmonte y quema de los lotes de siembra

Las diferentes etapas deben ser planificadas convenientemente para asegurar una quema de los escombros en la época seca. Con este sistema se necesitan aproximadamente 8 meses desde el inicio de la limpieza hasta la siembra de la plántula. La secuencia más apropiada es:

a. Eliminación de arbustos (socola)
b. Tala de árboles grandes con aprovechamiento de madera utilizable
c. Quema de escombros 3 meses después de la tala
d. Cortar, amontonar y realizar segunda quema
e. Preparar terreno para el estaquillado

Bajo las condiciones del área de Coto Sur la necesidad de tala y quema de bosques es mínima porque en la casi totalidad de los casos, los terrenos ya fueron utilizados en otras explotaciones de tipo agropecuario.

7. Preparación de los lotes de siembra

La siembra de las plántulas deberá ser hecha en suelos convenientemente preparados, libres de material vegetal indeseable y apropiadamente rastrillados. Si existieren capas compactadas (por haber sido suelos dedicados al cultivo de arroz de inundación, por ejemplo), el proceso recomendable será la sub- solación mecánica o biológica. Si la reacción de los suelos fuere demasiado ácida, lo recomendable será la aplicación de correctivos tipo cal.

En terrenos fuertemente invadidos por zacates tipo Paspalum fasciculatum y Panicum máximum, los cuales son muy comunes en el área del Proyecto, lo recomendable es la aplicación de la fase incial del Programa de Control Integrado de Malezas, la cual corresponde al empleo de maquinaria liviana. Se recomienda usar un arado "Romé" de 16 discos a una profundidad de 0.25mts y luego que la maleza haya vuelto a crecer hasta una altura de 10 cms, hacer 5 pases con una rastra liviana de discos. Con posterioridad a este tratamiento se hará una aplicación de herbicidas empleando productos tales como MSMA (8,0 Ks de i.a/ha), Dalapón (5,0 Ks/ha), Roundup (4,0 Lts./ha) o Arsenal (3,0 Lts./ha). Un mes después del tratamiento con herbicidas se podrá iniciar la siembra de la cobertura de leguminosas tipo Kudzú.

8 a 11. Trazado de canales, drenaje y caminos

Estas operaciones son complementarias de la preparación de los suelos. Por varias razones de conveniencia práctica los lotes de siembra y la localización de los caminos fruteros y carreteras de acceso deben ser trazados, sin interferencia de la red de canales de drenaje, en unidades de aproximadamente 20 hectáreas (en plantaciones de grande extensión).

Para áreas planas pero de fincas de tamaño reducido, como es la zona del Proyecto de Coto Sur, es recomendable adaptar a cada finca, el diseño paralelo en el que los drenes terciarios con bocas de 1,0 mts, 0.3 mts. de fondo y profundidad de 1,0 mts, son paralelos entre sí y perpendicular a los secundarios y colectores y éstos a su vez, perpendiculares al drenaje principal.

12. Trazado y estaquillado de los lotes

Es una operación muy importante y la cual debe ser efectuada con criterio convenientemente analizado. Con el material genético disponible sería conveniente aprovechar la precocidad de la capacidad de producción y sembrar no 143 sino 159 plantas por hectárea. Al 9° o 10° año de producción cuando el tamaño de las plantas principia a estimular la competencia por luz, ese inconveniente se solucionaría eliminando aproximadamente del 10 al 14% de las palmas, con lo cual se ha descubierto se logra mantener alta la producción por hectárea. Esta alternativa es recomendable para plantaciones grandes; para plantaciones de tamaño pequeño la eliminación de palmas debe ser menor y sujeta al criterio del técnico respectivo. La siembra de 159 plantas posibilita aumentar la producción en un 11% durante los primeros años de cosecha.

Para la siembra de 159 palmas por hectárea, con el sistema de triángulos equiláteros, la distancia entre palmas es de 8,5mts. Para sembrar 143 palmas por ha., la distancia es de 9,0 mts.

13. Adquisición de plántulas seleccionadas de vivero

Se adqu rirán y seleccionarán del vivero de la zona. Esta operación debe ser ejecutada o supervisada por el técnico responsable del Programa y consiste fundamentalmente, en eliminar las plantas de fenotipos diferentes o por estar incluídas en ciertos parámetros indeseables, tales como plántas con hojas tipo zacate, plántulas torcidas por mala siembra de semillas, plántulas con hojas corrugadas, plántulas con hojas arrolladas, plántulas demasiado grandes o demasiado pequeñas, plántulas en las cuales el raquis de las

hojas más altas forman ángulos superiores a 45° respecto al eje vertical, plántulas con hojas no diferenciadas, plántulas con entrenudos largos y plántulas tipo "collante".

14. Hoyada de los lotes y siembra

Es una labor que puede ser mecanizada hasta cierto punto; con un tractor adicionado de un tornillo hoyador de diámetro apropiado es posible hoyar aproximadamente 3 hectáreas por día. Si la labor de hoyada y siembra es manual, el promedio de rendimiento se calcula en hoyar y sembrar 50 palmas por persona, por día.

15. Establecimiento de cobertura y purificación

Esta labor debe formar parte del Programa Integral de Control de Malezas. Es un programa constituido básicamente por 5 fases correspondientes a la a) adecuación mecánica de la cobertura vegetal indeseable; b) control químico de los rebrotes; c) siembra de la cobertura de leguminosas; d) purificación química de la cobertura leguminosa; e) mantenimiento de las coberturas.

La experiencia disponible en la zona de Coto Sur señala como más apropiado el empleo de 5 Ks de semillas de Kudzú por ha., sembrándolas un mes después del tratamiento de control químico de malezas, luego de la preparación mecánica de los lotes de siembra.

La purificación de la cobertura de leguminosas podrá ser efectuada con el empleo de herbicidas selectivos tales como Fusilade (2,0 Lts./ha.) o aplicaciones localizadas (parchoneo) con Roudup, o tratamiento selectivos mediante el uso de Roudup en aplicaciones con el sistema de "Rope Wick" (mecha).

Existe la posibilidad de usar las entrelíneas de palma para cultivos intercalados de maíz, frijol o sorgo, durante los primeros 2 años del cultivo de palma. Si tal fuere el caso esos cultivos deben ser localizados únicamente

en una faja central de 5 metros de ancho y cultivados sin emplear herbícidas del tipo hormonal (2,4 - D, Picloran, Propanil o Dicamba).

Cuando se use cultivos intercalados el establecimiento de las coberturas de leguminosas, se iniciará al finalizar el último cultivo intercalado. El programa de control de las malezas debe ser diseñado en cada plantación, de acuerdo con el tipo de magnitud de la cobertura indeseable, la disponibilidad de los insumos agroquímicos de la zona y las características de la precipitación de la región.

La selección y manejo de losherbicidas químicos debe ser extremadamente cuidadosa. Hay no menos de un centenar de formulaciones comerciales, pero no todas son recomendables por igual en las distintas plantaciones de palma porque cada plantación es un caso aparte. No obstante lo anterior en los manuales técnicos recomendables para la zona de Coto Sur, se indica y sugiere el empleo de productos tales como Diuron (4,0 Ks/ha.), Paraquat (2 Lts. ha.), Dalapon (5,0 Ks/ha), MSMA (8,0 Ks/ha, Roudup (4,0 Lts/ha), Arsenal (3,0 Lts/ha) y Fusilade (3,0 Lts/ha).

16. Planeamiento del Programa Fitosanitario

El complejo de enfermedades de posible ocurrencia en palma aceitera incluye no menos de un centenar y en el caso de plagas el número se acerca a las 90. Hay experiencias de varias plantaciones eliminadas por enfermedades o arrasadas por plagas en Sur y Centroamérica, incluyendo Costa Rica. En la totalidad de los casos mucho tuvo que ver la acción asumida o no asumida por los técnicos responsables de la plantación.

Lo ocurrido en las plantaciones americanas afectadas fué una experiencia que sirvió de antecedente para justificar la necesidad de un Programa Fitosanitario, con el cual se pretende evitar, prevenir o anticipar cualquier problema de enfermedades y plagas. Ese mismo Programa incluye entre sus componentes, ciertas fases que se identifican con el término MANEJO, más

que con el hasta hace poco usado de CONTROL de esa clase de problemas.

En el caso de enfermedades la estrategia recomendada es principiar un programa de aplicaciones preventivas en el vivero, con aplicaciones cada dos semanas (aproximadamente) de una mezcla de fungicidas del grupo CARBAMATO (Ditane o Manzate, 2,0 Ks/ha) o Benomil (0,5 Ks/ha), más insecticidas tipo Canfeno clorado (Toxapheno 2,0 Ks/ha) o Thiodan (2,0 Ks/Ha), más Veloran (5,0 Ks./ha), en concentraciones acuosas adicionadas de surfactantes no ionicos tipo Triton ACT o Agral 90. En plantas de más de 2 años y menos de 5 es recomendable un programa de revisión quincenal para tratar cualquier brote de proporciones importantes.

En el caso de plagas el problema también es muy complejo, por tratarse de un cultivo de ciclo vegetativo largo. Para solucionar los problemas de plagas se ha llegado al convencimiento de que es necesario emplear biorreguladores naturales específicos, tales como extractos virales, dentro de un programa de manejo el cual se fundamenta, a su vez, en el establecimiento de "Niveles económicos permisibles de daño". Cada programa de manejo es específico para cada plantación.

La característica más prominente de los programas de manejo de plagas es la posibilidad de anticipar y prevenir la ocurrencia de daños sin tener que recurrir a tratamientos de emergencia. Pese a lo anterior los programas fitosanitarios no puden ser desligados del empleo de sustancias agroquímicas y como lo sucedido en varias plantaciones es un testimonio veraz de la tremenda magnitud de los perjuicios causados por la selección y manejo inapropidos de tales sustancias, es indispensable que la eventual utilización de cualquier plaguicida sea anticipadamente sopesada en todas sus consecuencias. Solamente los insecticidas biológicos tales como Thuricide (2,0 Ks/ha.) o aplicaciones muy especializadas de insecticidas inorgánicos (Arsenato de plomo 2,0 Ks./ha) de acción estomacal puden ser recomendables para casos muy especiales.

17. <u>Programa de fertilización y análisis nutricionales</u>

Es una actividad decisiva para asegurar los buenos rendimientos de la plantación. Este programa debe estructurarse desde el momento mismo de la

selección de los lotes de siembra y continuarse con la frecuencia establecida durante la vida de la plantación. Los análisis de suelo y los índices de los análisis foliares son procedimientos de obligada realización, para poder calcular las fórmulas y las dosis más apropiadas de los elementos mayores y menores. Los análisis foliares son recomendables anualmente.

18. Evaluación de crecimiento

Hoy en día es ampliamente reconocida la bondad de las evaluaciones fisiológicas. Ya se dispone de un buen número de "índices vitales" que permiten medir y cuantificar varios procesos de crecimiento y programar, con base en las características de cada índice, las medidas o manejo agronómico más apropiados para prever o corregir cualquier condición de estress o de impacto negativo en la producción. Entre los signos más recomendables se incluyen la evaluación de inflorescencias, el área foliar, el área transviral del período y por supuesto, la producción y calidad de los frutos.

19. Resiembras

Normalmente hay necesidad de reemplazar un uno a un dos por ciento de las palmas sembradas durante los dos años siguientes a la fecha de siembra; son palmas que se pierden por varias causas, incluyendo eventuales daños de roedores. Como norma técnica general se debe tener presente que la resiembra de palmas perdidas se limita al lapso entre la fecha de siembra y la época de inicio de la producción.

20. Cosecha, ciclos y control

Es una labor muy especializada y de máxima importancia en toda plantación. El criterio generalizado para identificar los racimos maduros y aptos para ser cosechados es cuando el pie de la palma han caído de 8 a 10 frutos; este parámetro permite evitar la cosecha de frutos verdes, con contenidos de aceite que aún no han llegado al máximo, o la recolección de racimos sobre-

madurados en los cuales hay riesgo de encontrar frutos podridos y con alto contenido de acidez. Debe tenerse en cuenta que la acidez es uno de los factores negativos de calidad.

De acuerdo con la edad y por consiguiente con la altura de las palmas, las cosechas disponen de diversos aditamentos para fijar en un extremo las "chuzas" (una especie de cuchilla filosa parecida a un cincel de hoja ancha) o los cuchillos malayos (una especie de cuchillo filoso curvo parecido a una hoz).

La cosecha es contínua durante todo el año, pudiéndose recolectar los frutos maduros cada 9 a 11 días. Debe tenerse en cuenta que cada palma debe producir un promedio de 12 racimos por año.

La labor de control de la cosecha permite evitar las pérdidas debidas a racimos maduros no cosechados, a la cosecha de frutos verdes y a la recolección incompleta de frutos sueltos. Otra norma que también es materia del proceso de control de cosecha es la de que todo fruto recolectado debe ser entregado en la planta de extracción de aceite durante el mismo día; después de 24 horas de la cosecha se acelera el proceso de acidificación y aceites con contenidos superiores al 5% de acidez pueden ser rechazados o fuertemente penalizados en su precio en las fábricas refinadoras.

21. Podas

Cada palma produce un promedio de 24 a 30 hojas por año. Algunas de las hojas viejas (de año y medio de edad) se eliminan durante la cosecha y otras deben ser eliminadas en ciclos anuales de poda. La poda es un procedimiento agronómico muy útil porque permite eliminar las hojas que ya no son funcionales que impiden la localización de racimos maduros, que obstaculizan la cosecha y que aumentan el desarrollo de plantas parásitas. Los ciclos de poda deben hacerse preferentemente durante la época de menor producción de racimos.

Al hacer la poda deben dejarse dos espinales de hojas debajo del racimo más viejo pero en ningún caso, las palmas deben quedar con menos de 35 hojas funcionales porque existe el peligro de causar un estress fisiológico que eventualmente, se traduce en producción excesiva de flores masculinas, además de inducir la aborción de racimos. [illegible]as hojas debe tenerse cuidado de cortarlas dejando no más de 10 o 15 cms. de bases peciolares.

22. Programa de raleo

En plantaciones de más de 10 a 12 años de edad puede ser conveniente disminuir el número de palmas existentes en una hectárea para eliminar la competencia por luz. Esta práctica permite así mismo, eliminar algunas palmas no productivas o dañadas por rayos u otras causas. Normalmente se debe eliminar mediante envenenamiento con inyecciones del herbicidas arsenicales (MSMA o Arseniato de Sodio, a la dosis de 100 grms o cms cúbicos por palma) una de cada siete palmas, teniendo cuidado en hacerlo de acuerdo a una selección proporcional por cada hectárea.

23. Servicios Técnico-Administrativos.

En toda plantación existen servicios obligatorios de naturaleza administrativa permanente o que deben ser contratados temporalmente, en esta última categoría se incluyen los servicios de análisis de muestras de suelo o de hojas en el programa de fertilización, los cuales deben ser contratados con laboratorios especializados.

VIII. Asistencia Técnica

La Asistencia Técnica Agrícola debe ser prestada por Ings. Agrs. entrenados de tiempo completo. En algunos países como Colombia y Ecuador los técnicos son pagados por los mismos propietarios, aunque como en el caso de Colombia, esos técnicos están sujetos a las normas del sistema de Supervisión de Asistencia Técnica del Estado o de la entidad privada; contratada por la

entidad crediticia. Parece que para el caso de Proyecto del Coto Sur, ésta podría ser la modalidad recomendable considerando además, que el Instituto de Desarrollo Agrario ya está operando un vivero en la zona.

a. Cooperación Técnica

Podría entenderse como la entidad o entidades externas que, por razones contractuales o al amparo de programas de cooperación, suministren la Asesoría Técnica Especializada para el Programa Agronómico y para los procesos industriales.

En el Anexo N° 5 se amplia la información sobre estos puntos.

IX. Cronograma de implementación

En el anexo identificado como "Cronograma de Actividades Técnicas" se incluye la secuencia de lo que podría ser el desarrollo implementado del Proyecto. La descripción resumida de las actividades aparece en el punto VII de este mismo documento.

X. Conceptos sobre entidades de producción

La explotación de la palma de aceite exige considerables inversiones de capital durante los primeros cuatro años de cultivo y por la naturaleza del mismo, su rentabilidad depende mucho del principio de economía de escalas. No obstante lo anterior también es un cultivo que puede ser aprovechado para proyectos de empresas comunitarias, donde cualquier disminución en la productividad por unidad de superficie está compensada por los beneficios sociales que genera.

La zona de Coto Sur, es una región donde es posible que el cultivo de palma aceitera, en plantaciones de 5 a 20 has., pueda elevar el estandar de vida de los pequeños parcelaros, siempre y cuando se les suministre una ayuda

técnica y financiera y se les garantice la compra de la producción a precios rentables. En el área del Proyecto hay suficiente mano de obra y el cultivo de la palma permite muy bien el reemplazo de varias labores mecanizables con procesos manuales, aunque para ello se sacrifique un poco de eficiencia.

Hay experiencias de por lo menos cinco clases de entidades productoras de aceite de palma en América, a saber: a) Un solo propietario; b) Sociedad Limitada de unos pocos propietarios; c) Sociedad Anónima de muchos propietarios d) Entidades de Gobierno y, e) Entidades Cooperativas.

a. Un solo propietario

En esta clase predominan los productores con plantaciones de extensión reducida y muy pocos con superficies superiores a 300 hectáreas.

Esta modalidad permite una organización más sencilla y costos operativos menos elevados aunque por otra parte, con muy pocas excepciones, siempre hay una gran limitación de capital.

b. Sociedad Limitada de Pocos Propietarios

Dos o más propietarios permiten una mejora sustancial de la capacidad financiera de la empresa y consecuentemente, permite un mejor aprovechamiento de las ventajas inherentes a una plantación sufientemente grande como para instalar su propia planta extractora.

c. Sociedad Anónima de varios propietarios

Generalmente corresponde a grandes organizaciones financieras en las cuales el cultivo de la palma es una de las varias inversiones. Las plantaciones son por lo general, muy bien organizadas y tan solventes que hasta les es posible integrar todas las fases industriales.

d. Entidades del Gobierno

Cuentan con la mayoría de los requerimientos, incluyendo los financieros, pero por la complejidad de los sistemas oficiales y la menor agilidad en los trámites relacionados con administración o con operaciones de compras y ventas, la eficiencia de las plantaciones es apreciablemente menor que la de las empresas privadas.

e. Entidades Cooperativas

En la producción de aceite de palma es una forma empresarial de menor eficiencia pero por otra parte, capaz de generar importantes beneficios socio-económicos en las áreas de abundante mano de obra y alto minifundio.

El sistema cooperativo incentiva muy bien a los usuarios y por la ventaja de la excensión de ciertos impuestos y aranceles y el hecho de que los afiliados tienen carácter de co-propietarios de la empresa, el peligro de conflictos laborales es menor.

ANEXO N° 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ANEXO N° 1

SIEMBRA DE PALMA ACEITERA

Cronograma de Actividades Técnico-Administrativas

Número y Título de la Actividad	AÑOS DE CULTIVO					
	-1	0	1	2	3	4
1. Asesoría Técnica Especializada	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— —
2. Entrenamiento de Ing. Agrónomos	—		—	—	—	
3. Adquisición de equipos y materiales y adecuación de lotes de vivero.	—					
4. Compra de semillas germinadas	—					
Inicio y desarrollo del vivero		—				
6. Desmonte y quema de lotes de siembra.	—					
7. Preparación de lotes de siembra		—				
8. Construcción de canales y drenajes		—				
9. Mantenimiento de canales				—	—	—
10. Trazado de caminos y puentes		—				
11. Mantenimiento de canales y puentes				—	—	—
12. Trazado y estaquillado de lotes		—				
13. Adquisición de plántulas seleccionadas		—				
14. Hoyada y siembra de plántulas		—	—	—	—	—
15. Establecimiento de coberturas (cultivos intercalados)		—	—			
16. Programa de Control de Malezas y purificación de coberturas.		—	—	—	—	
17. Planeamiento e inicio del programa Fitosanitario (plagas y enfermedades)			—	—	—	—
18. Inicio del Programa de fertilización		—	—	—	—	—
19. Evaluaciones de crecimiento				—	—	—
20. Resiembras			—	—		
21. Cosecha: Ciclos y Control					—	—
22. Podas						—
23. Programas de Raleo (A partir del 10 o 11 año de siembra).						
24. Servicios Técnico-Administrativos						
25. Misceláneos	— —	— —	— —	— —	— —	— —

ANEXO N° 2

CRONOGRAMA DE LABORES

Y

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO

Y MANTENIMIENTO POR HECTAREA

CULTIVO DE PALMA ACEITERA. COTO SUR

CRONOGRAMA DE LABORES Y COSTOS POR HECTAREA

IDENTIFICACION DE LA ACTIVIDAD	Jornales/Ha.[1/]	AÑO -1 E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTALES
Asesoría Técnica Especializada		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Entrenamiento de Ing. Agrónomos			—	—	—									
Adquisición de equipos y materiales y adecuación de vivero*								—	—	—	—	—	—	
Compra de semillas germinadas*											—	—	—	
Desmonte de lotes de siembra	4 jornales	—												
Quema de escombros	1 jornal								—					

	Jornales/Ha.	AÑO - 0 E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Preparación de lotes de siembra Rastrillado, sub-solación	0.3 jornal		—	—										
Construcción de canales y drenajes 500 mts^3 de drenajes; ¢9.60 c/u.	0.5 jornal			—										
250 mts. de boquetes	4 jornales			—										
Limpieza de 100 mts. de zanjos	1 jornal			—										
Alquiler de maquinaria														
Retroexcavadora; ¢9.60 mts^3 · 500 mts^3			—	—										4.800.00
Mantenimiento de canales														
Trazado de caminos y puentes Colocación de 6 alcantarillas	3 jornales				—									

Veáse Anexo sobre Preparación de un Vivero — SUBTOTAL ¢ 4.800.00

/ Incluye 42% de carga social

Continuación

ANEXO N° 2

IDENTIFICACION DE LA ACTIVIDAD	Jornales/Ha.[1/]	AÑO - 0 E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTALES
Compra de 6 alcantarillas	¢1.000 c/u	—												6.000.00
Compra de 5 unidades de madera	500 c/u	—												2.500.00
Alquilo de equipo:														
Vagonetas para mover 50 mts^3	28 c/u		—	—										1.400.00
Cargador para mover 50 mts^3	20 c/u		—	—										1.000.00
Oruga para excavar 50 mts^3	12,8 c/u		—	—										640.00
Mantenimiento														
Trazado y estaquillado de lotes														
Trazado del lote	0.5 jornales				—									
Distribuir estacas	1 hora/ha				—									
Colocar 159 estacas	0.5 jornales				—									
Compra de materiales:														
165 estacas a ¢0.20 c/u				—										33.00
Abono (Superfosfato triple) 250 gm				—										
por palma, a ¢18.31/kg.	40 ks/ha			—										728.00
Adquisición de plántulas														
164 plantas seleccionadas	¢ 90 c/u	—	—											14.760.00
Transporte del vivero a la plantación (2.0 c/u hasta 20 km.)				—	—									328
Acarreo al lote ¢1.c/u	1 jornal													
Hoyada y siembra														
159 palmas/ha.	3 jornal				—	—	—	—	—					
Aplicación de superfosfato	0.25 j.				—	—	—	—	—					

Continuación

ANEXO 2

ACTIVIDAD	AÑO 0 Jornales/Ha.	(Trimestres) 1	2	3	4	TOTAL	AÑO 1 Jornales/Ha.	(Trimestres) 1	2	3	4	TOTAL
. Establecimiento de coberturas												
Operador de la rastra	¼ Jornal		—									
Preparar la semilla para siembra	¼ Jornal		—									
Compra de 5 ks. de endzú; ₡150 c/u			—			750						
Compra de inoculante bacterial			—			15						
Alquiler de rastra liviana por 2 hr., a razón de ₡200/ha.			—			400						
Alquiler de tractor para siembra de cudzú, 2 hrs. a ₡145 c/u			—			290						
. Programa de Control de malezas y purificación de coberturas												
Limpieza normal de rodajas	1 jornal/Ha.			—			2 jornales/ha.	—		—		
Limpieza parcial de entre líneas	½ jornal/ha.				—		1 jornal/ha.		—		—	
Aplicación herbicidas	½ jornal/ha.				—		1 jornal/ha.		—		—	
Compra de herbicidas (Diuron, MSMA, DALAPON, FUSILADE, etc.)				—		2.000		—				3.500
Alquiler de 2 horas de tractor	₡95/hr.				—	290			—			290
Alquiler aspersores manuales					—	50			—		—	100
. Planeamiento e inicio del Prog. Fitosanitarno (Plagas y enfermedades)												
Aplicación de agroquímicos					—		1,5 jornal/ha.		—		—	
Revisión especializado; 2 hr. toma de muestras para análisis	¼ jornal/ha.						½ jornal/ha.					
			SUBTOTAL		₡ 3.795				SUBTOTAL		₡	3.890

CULTIVO DE PALMA ACEITERA EN COTO SUR

CRONOGRAMA DE LABORES Y COSTOS POR HECTAREA

	AÑO 2 (Trimestres)						AÑO 3 (Trimestres)					
ACTIVIDAD	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL
'. Preparación de lotes												
). Construcción de canales												
). Mantenimiento de canales		—						—				
. Limpiar zanjos y boquetes	1 Jornal						1 Jornal					
). Trazado de caminos y puentes												
.. Mantenimiento de caminos y puentes												
Reparaciones	1 Jornal	—					½ Jornal	—				
Alquiler de vagoneta para mover 10 mts^3 de tierra	¢28/mt^3	—				280		—				280
Compra de madera, 2 unidades.	¢500 c/u	—				1.000		—				1.000
!. Trazado y estaquillado												
). Adquisición de plántulas												
). Hoyada y siembra												
). Establecimiento de coberturas												
). Programa de Control de Malezas y Purificación de coberturas												
Limpieza manual de rodajes	2 jornal/Ha	—		—			2 jornal	—		—		
Limpieza de entre líneas	1 jornal	—		—			1 jornal	—		—		
Aplicación de herbicidas	1 jornal	—		—			1 jornal	—		—		
Compra de herbicidas (MSMA, Dalapon, Diuron, Fusilade)		—				3.000		—				3.000
Alquiler de aspersores		—				100		—				100
Alquiler de tractor (2 horas)	¢95/hr.	—				290		—		—		290
		SUBTOTAL				¢ 4.670		SUBTOTAL				¢ 4.670

Continuación

ANEXO N° 2

	AÑO 4 (Trimestres)						AÑO 5 a 20 (Trimestres)					
A C T I V I D A D	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL
Mantenimiento de canales												
Limpiar zanjos y boquetes	1 jornal	—					1 jornal	—				
Mantenimiento de caminos - Reparaciones	½ jornal	—					1 jornal	—				
Alquiler de vagoneta para mover 10 mts^3 de tierra	¢28/mt^3	—				280.00		—				280
Compra de 2 unidades de madera	¢500 c/u	—				1.000.00		—				1.000
Trazado y estaquillado												
Adquisición de plántula												
Hoyada y siembra												
Establecimiento de coberturas												
Programa de control de malezas y mantenimiento de coberturas												
Limpieza manual de rodajas	2 jornales	—		—			2 jornales	—		—		
Limpieza de entrelíneas	1 jornal	—		—			1 jornal	—		—		
Aplicación de herbicidas	1 jornal	—		—			1 jornal	—		—		
Compra de herbicidas (MSMA, Dalapon, Diuron, Paraquat, Arsenal, Fusilade)		—		—		3.000.00		—		—		3.000
Alquiler de aspersores		—		—		100.00		—		—		100
Alquiler de 2 hrs. de tractor	¢95 hr.	—		—		290.00		—		—		290
				SUBTOTAL		¢ 4.670.00				SUBTOTAL		¢ 4.670

Continuación

SIEMBRA DE PALMA EN COTO SUR

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y COSTOS POR HA.

	AÑO 0	(Trimestres)					AÑO 1	(Trimestres)				
ACTIVIDAD	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL
Programa Fitosanitario												
Poda Sanitaria							1 jornal				—	
Colocación de raticidas	½ jornal		—		—		¼ jornal		—			
Compra de plaguicidas (Dithane, Benlate Velorán, Endrin, Klerat)				—		500		—	—			1.000
Alquiler de tractor a ¢150/Hr.					—	145			—		—	290
Alquiler de tanque a ¢20,00/hr.					—	40			—		—	80
Alquiler de aspersores a ¢10/hr.						20			—		—	40
Inicio del Programa de Fertilización												
Aplicación de abonos a ¢20/hr.	½ jornal		—				1 jornal		—		—	
Compra de abono 15-15-15, a razón de ¢11/kg.			—			880		—		—		1.760
Compra de nitrato de amonio a razón de ¢8.75/kg.			—			385		—		—		1.050
Sulfomag, urea, sulfato de potasio a razón de ¢10.00/kg.						300						600
Alquiler de camión para transporte de abono a ¢464/tonelada			—			97		—				180
Alquiler de tractor a ¢150/h.			—			150			—		—	300
Alquiler de equipo de acarreo a ¢28.00/hr.			—			28			—		—	56
Evaluaciones de crecimiento (Programa Técnico)					—			—		—		
			SUBTOTAL			¢ 2.545			SUBTOTAL			¢ 5.356

Continuación

	AÑO 2	(Trimestres)					AÑO 3	(Trimestres)				
A C T I V I D A D	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL
Planeamiento del Prog. Fitosanitario												
Poda Sanitaria	1 jornal				—							
Colocación de hormiguicidas	½ jornal				—		½ jornal				—	
Aplicación de plaguicidas	1 jornal	-	-	- -	-		1 jornal	-	-	-	- -	
Revisiones fitosanitarias	1 jornal	-	-	- -	-		1 jornal	-	-	-	- -	
Compra de paguicidas: Dithane, Benlate, Veloran, Endrin, Thiodan, Mirex, Triton, ACT.		—				1.000		—				500
Alquiler de tanque mezclador	¢20/hr.	—		—		40		—				40
Alquiler de aspersores, ¢10/Hr.						100						50
Programa de fertilización												
Aplicación abonos a ¢20/hr.	1 jornal	—		—			1 jornal	—		—		
Compra de abono 15-15-15	¢8.75/kg.	—				1.760		—				1.760
Compra de sulfato de potasio	¢10/kg.	—				600		—				600
Compra de sulfomag	¢10/kg.					300						300
Alquiler de transporte ¢464/ton.		—				250		—				250
Alquiler de tractor a ¢150/hr.		—				300		—				300
Alquiler equipo de acarreo a ¢28/hr.						56						56
Evaluaciones Fisiológicas (Programa Técnico)		- -	- -	- -	- -			- -	- -	- -	- -	
				SUBTOTAL		¢ 4.406				SUBTOTAL		¢ 3.856

Continuación

ANEXO N° 2

ACTIVIDAD	AÑO 4 (Trimestres) Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL	AÑO 5 a 20 (Trimestres) Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL
Programa Fitosanitario												
Colocación de cebos tóxicos	½ jornal	-	-	-	-		½ jornal	-	-	-	-	
Aplicación de plaguicidas	½ jornal	-	-	-	-		½ jornal	-	-	-	-	
Revisiones fitosanitarias	1 jornal	-	-	-	-		1 jornal	-	-	-	-	
Recolección de muestras	½ jornal	-	-	-	-		½ jornal	-	-	-	-	
Compra de plaguicidas Dithane, Benlate, Veloran, Thiodan, Kepone, Triton		—				500		—				500
Alquiler de aspersores ¢10/hr.		—				50		—				50
Compra de repuestos de aspersores		—				100		—				100
Programa de fertilización												
Aplicación (2 ciclos)	1 jornal	—		—			1 jornal	—		—		
Toma de muestras foliares	½ jornal	—					½ jornal	—				
Compra de abono 15-15-15, ¢8.75/kg.		—				2.140		—				2.140
Compra de nitrato de amonio, ¢8.75/kg.		—				1.824		—				1.824
Compra de sulfato de potasio, ¢10/kg.		—				3.000		—				3.000
Alquiler de equipo de acarreo		—				56		—				56
Alquiler de transporte		—				250		—				250
Alquiler de 2 hrs. de tractor		—		—		300		—		—		300
Evaluaciones fisiológicas mano de obra	½ jornal	-	-	-	-		½ jornal	-	-	-	-	
				SUBTOTAL		¢ 8.220				SUBTOTAL		¢ 8.220

Continuación

ANEXO N° 2

ACTIVIDAD	AÑO 1 Jornales/Ha.	(Trimestres) 1	2	3	4	TOTAL	AÑO 2 Jornales/Ha.	(Trimestres) 1	2	3	4	TOTAL
Resiembras												
Resiembra de palmas perdidas	¼ jornal		—				1/8 jornal					
Compra de palmas a ₡90 c/u.						270						180
Alquiler de equipo de transporte ₡2.65/palma						8						5.5
Cosecha: Ciclos y control												
Podas												
Programa de Raleo												
Servicios técnico-administrativos												
Sueldo de Administrador calculado a ₡120.000 año para 300 has.		—	—	—	—	568		—	—	—	—	568
Pago de análisis en laboratorios			—	—		350			—	—		350
Impuesto Territorial					—	100					—	100
Misceláneos												
Labores generales							½ jornal	—	—	—	—	
Compra de palas, machetes, botas, guantes, limas, máscaras)		—	—	—	—	250		—	—	—	—	250
Alquiler de equipo menor (motosierra, Inyectores, etc.)		—	—			300		—	—			100
		SUBTOTAL			₡	1.846		SUBTOTAL			₡	1.553.50

Continuación

ANEX.

	AÑO 3	(Trimestres)					AÑO 4 a 20	(Trimestres)				
A C T I V I D A D	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL	Jornales/Ha.	1	2	3	4	TOTAL
Resiembras												
Cosecha: Corta de racimos,	2 jornales	- - - - - - - - -					1,75 jornal.	- - - - - - - - -				
Carga y transporte en mulas	¼ jornal	- - - - - - - - -					¼ jornal	- - - - - - - - -				
Cargue de fruta en carretas	¼ jornal	- - - - - - - - -					¼ jornal	- - - - - - - - -				
Recolección de fruta suelta	¼ jornal	- - - - - - - - -					¼ jornal	- - - - - - - - -				
Compra de materiales: guantes, cinceles, cuchillo malayo, limas, machetes, canastas, etc.		—				300		—				300
Alquiler de mula		—	—	—	—	1.200		—	—	—	—	1.200
Alquiler de transporte		- - - - - - - - -				300		- - - - - - - - -				300
Cargue de fruta en camión		- - - - - - - - -				120		- - - - - - - - -				120
Alquiler de equipo de acarreo						100						100
Podas: Mano de obra	2 jornales				—		2 jornales				—	
Raleo de palmas							1 jornal	—				
Servicio-técnico-administrativo												
Sueldo administrador		- - - - - - - - -				568		- - - - - - - - -				568
Pago de análisis de muestras		—				350		—				350
Impuesto territorial					—	100					—	100
Misceláneos												
Compra de máscaras, botas, etc.		—				200		—				200
Alquiler de equipo especial (motosierras)		—				100		—				100
			SUBTOTAL			¢ 3.338			SUBTOTAL			¢ 3.338

ANEXO N° 3

ALTERNATIVAS DE SIEMBRA

ANEXO N° 3

ALTERNATIVAS DE SIEMBRA

PRIMERA ALTERNATIVA							
Epoca de siembra y No. de hectáreas							
1984 B	1985 A	1985 B	1986 A	1986 B	1987 A	1987 B	1988 A
Julio-Agosto	Marzo-Abril	Julio-Agosto	Marzo-Abril	Julio-Agosto	Marzo-Abril	Julio-Agosto	Marzo-Abril
600 has.		1200 has.	600 has.	600 has.			

SEGUNDA ALTERNATIVA							
1984 B	1985 A	1985 B	1986 A	1986 B	1987 A	1987 B	1988 A
600 has.		1000 has.	700 has.		700 has.		

TERCERA ALTERNATIVA							
1984 B	1985 A	1985 B	1986 A	1986 B	1987 A	1987 B	1988 A
600 has.		800 has.	800 has.		800 has.		

CUARTA ALTERNATIVA							
1984 B	1985 A	1985 B	1986 A	1986 B	1987 A	1987 B	1988 A
600 has.		600 has.	600 has.		600 has.		600 has.

Continuación

ANEXO N° 3

SIEMBRA DE PALMA ACEITERA EN COTO SUR

PRIMERA ALTERNATIVA

		Producción proyectada en miles de toneladas de fruta											
Años de Siembra	No. de hectáreas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1984	600	3,0	6,6	9,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
1985	1200		6,0	13,2	19,8	22,8	24,0	25,2	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4
1986	1200			6,0	13,2	19,8	22,8	24,0	25,2	26,4	26,4	26,4	26,4
Total de has.	3000												
Total de Producción		3,0	12,6	29,1	44,4	54,6	59,4	62,4	64,8	66,0	66,0	66,0	66,0
Planta Extractora		Toneladas métricas por hora											
Capacidad		0,92	3,8	8,9	13,6	16,7	18,2	19,1	19,8	20,2	20,2	20,2	20,2

SEGUNDA ALTERNATIVA

		Producción proyectada en miles de toneladas de fruta											
Años de Siembra	No. de hectáreas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1984	600	3,0	6,6	9,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
1985	1000		5,0	11,0	16,5	19,0	20,0	21,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
1986	700			3,5	7,7	11,55	13,3	14,0	14,7	15,4	15,4	15,4	15,4
1987	700				3,5	7,7	11,55	13,3	14,0	14,7	15,4	15,4	15,4
Total de Producción		3,0	11,6	24,4	39,1	50,25	57,45	61,5	63,9	65,3	66,0	66,0	66,0
Planta Extractora		Toneladas métricas por hora											

ANEXO N° 3

Continuación

SIEMBRA DE PALMA ACEITERA EN COTO SUR

TERCERA ALTERNATIVA

Producción proyectada en miles de toneladas de fruta

Años de Siembra	No. de hectáreas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1984	600	3,0	6,6	9,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
1985	800		4,0	8,8	13,2	15,2	16,0	16,8	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6
1986	800			4,0	8,8	13,2	15,2	16,0	16,8	17,6	17,6	17,6	17,6
1987	800				4,0	8,8	13,2	15,2	16,0	16,8	17,6	17,6	17,6
Total de hect.	3000												
Total de Producción		3,0	10,6	22,7	37,4	49,2	57,0	61,2	63,6	65,2	66,0	66,0	66,0
Capacidad de la Planta Extractora		0,92	3,25	6,96	11,47	15,09	17,48	18,77	19,5	20,0	20,2	20,2	20,2

CUARTA ALTERNATIVA

Producción proyectada en miles de toneladas de fruta

Años de Siembra	No. de hectáreas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1984	600	3,0	6,6	9,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
1985	600		3,0	6,6	9,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
1986	600			3,0	6,6	9,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,2	13,2	13,2
1987	600				3,0	6,6	9,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,2	13,2
1988	600					3,0	6,6	9,9	11,4	12,0	12,6	13,2	13,2
Total de Producción		3,0	9,6	19,5	30,9	39,9	52,5	59,1	62,4	64,2	65,4	66,0	66,0
Capacidad de la Planta Extractora		0,92	2,94	5,98	9,47	12,23	16,10	18,12	19,14	19,69	20,0	20,2	20,2

ANEXO N° 4

PREPARACION DEL VIVERO Y COSTOS

ANEXO N° 4

PREPARACION DE UN VIVERO DE 210.000 PLANTAS

A. Un vivero con capacidad para 210.000 semillas germinadas produce normalmente, un 85% de plántulas utilizables para siembra en el campo. Las plántulas deben mantenerse en condiciones de vivero por no menos de 10 meses y hasta 15 meses, si fuere necesario. Es indispensable que se mantengan bajo condiciones estrictas de nutrición, agua, luz y sanidad.

Por las razones anteriores un vivero hecho con 210.000 semillas germinadas producirá alrededor de 178.500 plantas utilizables para transplante.

B. Existe una relación directa entre la tasa de crecimiento en el vivero, el desarrollo inicial en el campo y el rendimiento de los primeros años de producción.

El vivero debe adecuarse con 6 meses de anticipación al recibo de las semillas germinadas, teniendo cuidado de que los ciclos de producción de plantas no se superpongan a fin de evitar la necesidad adicional de espacio y riego. Las semillas germinadas deben ser sembradas de abril a julio para la zona de Coto Sur.

Las bolsas más apropiadas son de polietileno negro de 40 X 53 cms y 0.15 m.m de espesor. Cada bolsa debe tener alrededor de 50 perforaciones, de 0,5 cms. de diámetro, localizados en la mitad basal de la bolsa; así se asegura un drenaje eficiente. También se debe disponer de un cierto número de bolsas de 45 X 55 cms. para fines de reembolse de palmas en bolsas originales rotas.

El suelo debe ser fértil, con estructura apropiada para facilitar el drenaje y la penetración de fertilizantes. No se debe usar tierra de subsuelo o demasiada arena.

Las bolsas se llenan así: Una capa de 3 cms. de cáscara de nuez en el fondo; se agrega tierra uniformemente y compactada hasta dejar 2 cms. de borde sin llenar. El llenado de las bolsas se debe hacer poco antes de la siembra.

ANEXO N° 4

La distribución de las bolsas en el vivero debe ser en arreglo triángular: si las palmas va a permanecer menos de 12 meses se deben colocar a 75 cms; si van a permanecer más de 12 meses se espaciarán a 90 cms.

La semilla germinada debe tener la plúmula y la radícula bien diferenciadas; normalmente ésto se logra entre los 14 y los 21 días a partir del inicio de la germinación. La semilla se coloca en un orificio hecho con el dedo pulgar, de aproximadamente 2,5 a 3,5 cms. de profundiad, teniendo cuidado de que la parte terminal de la plúmula debe quedar debajo de la superficie de la tierra pero perpendicular a la superficie de la bolsa.

Después de la siembra debe disponerse lo necesario para proveer sombra, que reduzca en un 60% la intensidad lumínica durante las primeras 10 semanas de crecimiento. Para el efecto se utilizan dos foliolos cruzados de palma real. Después de las 10 semanas se elimina la sobra y se rellenan las bolsas concascarilla de nuez esterilizada.

El mayor perjuicio en un vivero es el riego deficiente. Es indispensable que las palmas de 0 a 4 meses de edad reciban 6 mm. de riego diario 150 ml/Bolsa, las de 5 a 8 meses 8 mm. de riego (200 ml/bolsa), y las de 8 o más meses 10 mm. de riego (250 ml/bolsa)

Las plántulas deben fertilizarse adecuadamente con elementos mayores y menores. Inclusive deben corregirse los síntomas de amarillamiento (característico de deficiencia de N) asperjando las plántulas con una solución preparada diluyendo 100 grms. de UREA en 20 litros de agua.

Es indispensable organizar un buen programa de control manual de malezas en las bolsas y químicos en el piso del vivero. El empleo de herbicidas tipo Diuron en mezcla con Paraquat (4,0 Ks y 2,0 Lts. por ha. respectivamente) teniendo cuidado de emplear equipo adicionado con campanas protectoras para no afectar las plántulas.

El programa de control de enfermedades y plagas se realiza mediante tratamientos quincenales con una mezcla preparada agregando 100 grms de Dithane o Manzate, 100 ml. de Thiodan, 300 ml de Vanodine, 30 ml. de Triton ACT y 20 lts de agua.

ANEXO N° 4

PREPARACION DE UN VIVERO PARA 1200 has. (210.000 PLANTAS)

Un vivero con capacidad de manejo de 210.000 semillas germinadas puede suministrar plántulas de 10 a 12 meses de edad, listas para transplante, para sembrar 1.200 hectáreas, con una densidad de siembra de 143 palmas por ha.

Requerimientos

	Valores en colones	
A. Materiales	**Unitario**	**Total**
20 has. de terreno	¢ 10.000.00	¢ 200.000.00
210.000 semillas germinadas	19.18	4.028.640.00
210.000 bolsas plásticas	3.00	630.000.00
3780 toneladas de tierra		
100 toneladas de material de relleno	50.00	5.000.00
280 m^3 de grava para 5600 m^2/caminos	50.00	14.000.00
1.214 ks. de plaguicidas (Endrín, Heptacloro, Manzate, Benlate, Dithane, agral)	288.00	350.000.00
700 Ks de herbicidas	228.00	160.000.00
Combustibles y fluido eléctrico		350.000.00
21 tons. de abono 15-15-15	10.900.00	228.900.00
0.5 tons de urea	13.516.00	6.758.00
14.7 tons. nitrato de amonio	8.720.00	128.184.00
50.000 estacas	0.25	12.500.00
Palas, machetes, guantes, limas		5.000.00
20 máscaras para plaguicidas	300.00	6.000.00
SUB-TOTAL		6.124.982.00
B. Equipo de riego completo		1.000.000.00
12 bombas carpi		60.000.00
Repuestos para Bombas Carpi		10.000.00
Compra de un tractor de llanta		1.000.000.00
Alquiler de un camión volqueta para mover 2.000 m^3 de tierra	28.00	56.000.00

ANEXO N° 4

Compra de un vehículo (tipo jeep)		750.000.00
Alquiler de un cargador para mover 1000 m^3 de tierra	20.00	20.000.00
Compra de una carreta para transporte de bolsas	20.000.00	20.000.00
SUB-TOTAL		2.966.000.00
C. Mano de obra		
Preparación de suelo, 800 horas	14.50	11.600.00
Estaquillado (1000 estacas por Jornal) 50 jornales	116,00	5.800.00
Construcción de 1200 mt. lineales de drenaje a ₡7.00/mt. (20 mts jornal)	7.00	8.400.00
Construcción de 700 mts. lineales de vías a ₡20.00/mt.	20.00	14.000.00
Llenado de bolsas, a ₡1/bolsa (100/jornal)	1.00	210.000.00
Siembra de bolsas (1.000/jornal)	0.25	52.500.00
Colocación de bolsas en eras a ₡0.15/bolsa (750/Jornal)	0.15	31.500.00
Fertilización foliar 15.000/jornal, 3 ciclos	0,007	4.875.00
Fertilización granular a 5.000 palmas/jornal. 2 ciclos	0.023	9.744.00
Control fitosanitario 15.000 plantas/jornal 18 ciclos	0.007	23.520.00
Aporque 500 palmas/jornal	0.20	42.000.00
Reembolso de 5.000 palmas (50/jornal)	2.32	11.600.00
Control de malezas; 5.000 mt^2 por jornal, 120.000 mt^2 (3 ciclos)	0.023	8.352.00
Distanciamiento a ₡0.5/palma (350/jornal)	0.35	73.500.00
Limpieza manual de malezas a ₡0.25/bolsa, 2 ciclos (500/jornal)	0.25	105.000.00
Servicios administrativos		150.000.00
Servicios técnicos		480.000.00
42% de carga social		521.804.22
SUB-TOTAL		1.764.195.20

ANEXO N° 4

D.Construcciones (Bodega, campamento, etc)	500.000.00
SUB-TOTAL	500.000.00
T O T A L	11.305.177.20
E.Imprevistos, 5% del total	565.258.85
G R A N T O T A L	11.870.435,00

ANEXO N° 5

CONCEPTOS SOBRE ASISTENCIA TECNICA

INVESTIGACION APLICADA Y COOPERACION TECNICA

ANEXO No. 5

CONCEPTOS SOBRE ASISTENCIA TECNICA

INVESTIGACION APLICADA Y COOPERACION TECNICA

Generalidades

En el capítulo VIII del documento de trabajo correspondiente al SUBPROYECTO DE PRODUCCION DE PALMA ACEITERA de Coto Sur, se planteó la necesidad de que los productores particulares involucrados en ese Proyecto tuvieran un servicio de Asistencia Técnica Agrícola permanente, prestado por Ingenieros Agrónomos con experiencia en tal cultivo. Este concepto sigue siendo válido.

El cultivo de la palma aceitera es una actividad técnica compleja y, por tal razón, la magnitud de los rendimientos es directamente proporcional al grado de eficiencia y oportunidad de la tecnología que se aplique. La estimación de la producción de 22 toneladas de fruta fresca por hectárea, por año, a partir del 9° año de edad, es en realidad, un promedio que equivale a aproximadamente el 70% del potencial de producción del material genético que se usará en las plantaciones. Mantener ese promedio de producción o aumentarlo, dependerá en gran medida de la magnitud y clase de asistencia técnica agrícola que se aplique.

La Asistencia Técnica Agrícola a la que aquí se alude es, en realidad, un proceso de transferencia de una tecnología disponible, de la que constantemente se genera en los diferentes centros de investigación de varios países y de aquella que solamente se puede obtener de los programas de "Investigación Aplicada", diseñados para solucionar las necesidades de la propias plantaciones. Es entendible entonces, que la actividad de la Asistencia Técnica Agrícola de las plantaciones de Coto Sur disponga del apoyo que le brinden alguna Entidad Asesora Especializada y los programas de Investigación Aplicada del mismo Proyecto de Coto Sur los cuales en la práctica, podrían ser uno de los productos de la Entidad Asesora Especializada.

1. Asistencia Técnica en el Area del Proyecto

Deberá ser prestada por Ingenieros Agrónomos entrenados en el cultivo, mediante visitas a cada plantación, consejos e instrucciones a los propietarios o encargados de las plantaciones, boletines de divulgación, días de campo y eventuales demostraciones en fincas seleccionadas.

En algunos países como Colombia y Ecuador, los Ings. Agrs. son pagados por los propietarios de las plantaciones aunque, como en el caso de Colombia, esos técnicos están sujetos a las normas del sistema de Supervisión de la Asistencia Técnica del Estado. Cada Ing. Agr. puede atender hasta 800 has. de palma en Colombia.

Para el caso de Coto Sur parece recomendable que el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) suministre la Asistencia Técnica Agrícola, asignando no más de 500 has. de cultivo a cada Ing. Agrónomo.

Sería apropiado que el servicio apropiado que el servicio de Asistencia Técnica fuera considerado como un insumo, y tuviera un costo apropiado. Esta medida permitirá que en un futuro, la actividad de la Asistencia Técnica Agrícola pueda ser una actividad privada a cargo de Ings. Agrs. especializados por cultivos. Así ocurre en otros países donde el cultivo de la palma es uno de los que no recibe Asistencia Técnica Agrícola gratuita por parte del gobierno.

2. Programas de Investigación Aplicada

Ninguna plantación de palma es idéntica a otra, los problemas agrícolas también son particulares. En la totalidad de las plantaciones de otros países se ha llegado a la conclusión de que es indispensable organizar determinados programas de Investigación Agronómica Aplicada, de acuerdo con las necesidades de cada plantación. Este recurso permite producir parte de la tecnología que suministraría el Servicio de Asistencia Técnica, permite mantener un ordenamiento de las actividades técnicas, y lo que es más importante en plantaciones de palma aceitera, permite

anticipar problemas, acondicionar innovaciones técnicas y ahorrar esfuerzos y dinero en varias actividades agronómicas. Las ventajas de los programas de Investigación Aplicada se han puesto en evidencia en varias plantaciones colombianas.

Los programas de Investigación Aplicada no deben ser confundidos con el concepto de Investigación Básica o Fundamental. Los programas de Investigación Aplicada se circunscriben al ámbito de cada plantación, tienen un problema definido por resolver y generalmente cada proyecto tiene un tiempo y un radio de acción limitados.

Para las necesidades de las plantaciones del Proyecto de Coto Sur es recomendable que los Programas de Investigación Aplicada se organicen de acuerdo a las siguientes tres áreas de trabajo:

AREAS	POSIBLES PROYECTOS
Fitosánidad y Fisiología	Manejo de plagas; Niveles económicos permisibles de daño; Manejo de Bio-reguladores; Patología artrópoda; Evaluaciones de estrés fisiológico; Manejo de plaguicidas; Dinámica de poblaciones; Enfermedades fisiológicas; Patología Vegetal; Control de enfermedades; Manejo de Malezas; Evaluaciones de efectos alelopáticos; Otros.
Nutrición y Manejo de Suelos	Fertilización Muestreos de suelos y follaje; Balances de micro y macro elementos; Nivel freático; Evaluaciones de crecimiento; Compactación de suelos Coberturas vegetales

AREAS	POSIBLES PROYECTOS
Agronomía	Cosechas y Ciclos; Podas; Programas de fertilización; Maquinaria agrícola; Transporte de fruta; Cursos de capacitación; Polinización artificial; Prácticas agronómicas
Extracción de Aceite	Instalación y funcionamiento de la planta extractora.

3. Asesoría Técnica Especializada

El hecho de que la palma aceitera es un cultivo semi-permanente y que requiere una gran inversión y tiempo, antes de principiar a producir, cualquier error de apreciación o de cálculo en varias de las labores agronómicas, puede significar el origen de situaciones que hagan peligrar la vida de la plantación, además de causar grandes pérdidas en la producción y exigir gastos cuantitativos para restablecer la normalidad. Las repetidas experiencias de otros países han llevado a la conclusión de que la mejor forma de evitar esas situaciones, o de ejercer una adecuada supervisión de las inversiones es la contratación de una Asesoría Técnica Especializada con alguna entidad de comprobada experiencia y solvencia técnica.

De los varios ejemplos existentes el más apropiado, para las necesidades del Proyecto de Coto Sur, es el sistema en el cual la entidad contratada suministra técnicos altamente calificados, los cuales realizan visitas periódicas con fines de asesoramiento, programación y evaluación de resultados. Inicialmente se requieren un especialista en Sanidad Vegetal, un especialista en Nutrición Vegetal y Manejo de Suelos y un especialista en Labores Agronómicas. Posteriormente se requerirá un Ing. Mecánico especializado en plantas extractoras. Para el caso de las labores agrícolas, los especialistas podrían realizar visitas de aproximadamente una semana, cada tres o cuatro meses o con

más frecuencia si fuere del caso, durante las cuales desarrollan su labor con técnicos locales (contra-parte técnica) y como asesores de los programas de Investigación Aplicada.

Este servicio de asesoría o cooperación técnica, puede ser brindado por organismos internacionales de asistencia técnica y por entidades internacionales privadas o para estatales, que poseen comprobada experiencia en el cultivo de la palma aceitera y el manejo y administración de plantas extractoras de aceite.

PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE

COTO SUR

CAPITULO IV

ANEXO No. 1

APENDICE No. 1

- COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DE OPERACION DE LA HECTAREA DE PALMA
- ANALISIS FINANCIERO DE MODELOS DE PLANTACION

Elaborado por:
Lic. José Ant. Holguín
Ing. Marcos A. Bolaños
Ing. Miguel Revelo

SAN JOSE, COSTA RICA
ENERO, 1985

SUBPROJECTO DE PALMA ACEITERA
COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE PALMA (AÑO 1)
(VALORES EN COLONES)
(US$1.00 = ¢43.75)

C U A D R O No. 1

SUBPROJECTO DE PALMA ACEITERA
COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE PALMA (AÑO 1)
(VALORES EN COLONES)
(US$1.00 = ¢43.75)

C U A D R O No. 1

C U A D R O No. 1

A. MANO DE OBRA

1. Preparación de Terreno

i. CHAPEO: Se incluye en esta labor la limpieza de charrales y chapeo, para lo cual se estiman 7 jornales, o sea 56 horas.

ii. Aplicación de Agroquímicos: Se estima que más o menos 22 días después de realizada la limpieza de terrenos o se aplicará agroquímico, para lo cual se requieren 1 jornal, o sea 8 horas.

2. Construcción de Drenajes: Se estima la construcción de 72 m^2 de canal terciario (80 cms. de profundidad. Se estiman 17 jornales de 8 horas, a ₡338 c/jornal. Para estos 72 m^2 se estiman 136 horas.

3. Construcción de Boquetes: Se estima la construcción de 45,4 m^3 (de 25 cms. de profundidad y 30 cms. de base), para cuya labor se estiman 9,3 jornales de 8 horas c/u. Cada jornal es ₡ 338. 74,4 horas.

4. Limpieza de Zanjas: Se estima la limpieza de las zanjas existentes, las cuales se estiman 100 mts, para lo cual se ha estimado 2 jornales de 8 horas, o sea 16 horas.

5. Trazado de Caminos y Puentes Internos: Se ha estimado la demarcación de caminos internos y puentes, asi como la colocación de 6 alcantarillas. Se considera la necesidad de 3 jornales de 8 horas c/u; o sea 24 horas.

SUBSOLACION: Se ha considerado que muchas de las parcelas pequeñas en la zona de Jobo Peral que han sembrado arróz de inundación el suelo se ha compactado.

lo que hace necesario que se utilice un subsolador (aditamento al tractor).

6. Trazado (demarcación) y Estaquillado: Consiste en marcar los puntos donde van las estacas y colocar estas. Se estiman dos jornales por hectárea, o sea 16 horas.

7. Hoyada: Para realizar los hoyos donde se sembrarán las 143 plantas se estima que se requerirán 2 jornales, o sea 16 horas.

8. Acarreo Interno de las plantas: Las plantas son transportadas desde el vivero hasta la entrada a la parcela en vehículo automotor, y desde la entrada de la parcela hasta el punto donde se van a sembrar se necesita un jornal por ha. (8 horas).

9. Siembra y Primera Fertilización: Luego de realizados los hoyos se pone el abono y se hace la siembra. Para esta labor se requieren 4 jornales, o sea 32 horas.

10. Preparar la semilla de Kudzu para la siembra: Consiste en mezclar las semillas con el inoculante bacterial. Se estima 1/4 de jornal para esta actividad, o sea 2 horas.

11. Limpieza de Rodajes: En este primer año se realizarán dos ciclos por hectárea, y cada ciclo demanda 2 jornales, es decir que se requerirán 4 jornales, o sea 32 horas.

12. Limpieza Parcial Entre Línea: Se realiza un ciclo en el primer año, el cual demanda 2 jornales, o sea 16 horas.

13. Aplicación de Herbicida: Se realizará un ciclo en el primer año, el cual demanda 1 jornal de 8 horas.

14. Control de Plagas y Enfermedades: Se utilizará un jornal de 8 horas (incluye aplicación de raticidas y hormiguicidas).

15. Aplicación de Fertilizantes: Se estiman dos (2) ciclos de aplicación de fertilizantes de 1,5 jornales c/ciclo, o sea 12 horas P/ciclo, lo que es 3 jorles = 24 horas.

1. **MEZCLA DE HERBICIDA:**

Se realizaran dos ciclos anuales, en cada ciclo se usará la siguiente mezcla.

En cada ciclo se usaran 18.5 Kg. Durante toda la vida del Proyecto.

2. **PLAGUICIDAS:**

Se usara la siguiente mezcla para 40

Plantas:	350 cms.	De Vesoran X (¢1.32 X 0.11*) =	¢50.60
	20 grs.	De Benlate a ¢1.32 c/u =	26.40
	120 grs.	De Endrin o Thiodan 7 ¢0.2083 c/u =	25.00
	20 cms.	De Triton A. C. T. A ¢0.10 c/u=	2.00
			¢104.00

* Se estima AlBox. un 11% del valor del Benlate.

C U A D R O No. 1

6. ABONOS

i. 15-15-15: Años 2-4: 160 Kg. anual; años 5-20; 195 Kg. Por año

ii. Nitrato de Amonio: Año 2: 120 Kg.; años 3-4: no; años 5-20: 209 Kg. anual

iii. Sulfato de Potasio: Años 2-4: 60 Kg. anual; años 5-20: 300 Kg. Por año

iV. Sulfomag: Años 3-4: 30 Kg. anual; Los otros años: No.

7. MADERA:

Se estima que para el mantenimiento y reparación de puentes se requeriran 2 tablones anualmente a partir del año 3 y hasta el 20. El pricio esta estimado puesta al madera en la finca.

8. PLANTAS:

Se estima la posibilidad de resembrar un 2% de las Plantas originales, en el año 2 y 1.5% en el año 3.

CUADRO 2-A

SUBPROYECTO DE PALMA ACEITERA
COSTOS DE ESTABLECIMIENTO Y OPERACION DE UNA HECTAREA DE PALMA (AÑO 1)
(VALOPES EN COLONES)
(US$1.00 = ¢43.75)

	UNIDADES	COSTO	AÑO Cantidad	AÑO Costo Total
B. COMPRA DE MATERIALES E INSUMO				
1. ALCANTARILLA	UNA	(1) 1.000	5	5.000
2. MADERA PARA PUENTE INTERNO	UNA	(1) 500	5	2.500
3. PLANTITA DE PALMA	UNA	90	148	13.320
4. ESTACA DE DEMARCACION	UNA	1.00	148	148
5. ABONO PARA LA SIEMBRA	KILO	17.80	36	634.80
6. INOCULANTE BACTERIAL	GR.	1	50	50
7. SEMILLA DE KUDZU	KILO	200	5	1.000
8. HERBICIDA	MEZCLA	-	6.2	1.955
9. VARIOS				
i. Hormiguicida	Kg.	110.50	2	221
ii. Rodenticida (Cebo)	Kg.	245	1	245
iii. Fungicidas				
Sistemico	Kg.	1.279.05	0.07	90
De contacto	Kg.	159.35	0.14	22
iv. Adherente	Lt.	77.25	0.40	31
10. FERTILIZANTES				
i. 15 - 15 - 15	Kg.	12.10	80	968
ii. Nitrato de Amonio	Kg.	10	36	360
iii. UREA	Kg.	12.10	36	435.60
iv. Sulfato de Potasio	Kg.	12	36	432
v. Boro	Kg.	35.95	20	719
11. ALAMBRE P/ENMARCADO	Kg.	35	1	35
12. CAIDA HIDRAULICA (Cemento y M.O.) (40% M.O. y 60% Mat.)	UNA	500	2	1.000
TOTAL				29.166.40

(1) Precio Puesto en la Parcela

SUBPROYECTO 1

COSTOS DE ES

(VALORES EN

B. COMPRA DE
E INSUMOS

1. Herbicida
MSMA, Dal
silade)

2. Plaguícid
Benlate,
Eni) Rin,
Mirex, Tr

3. Cebo Rati

4. Hormiguíc

5. Cebos Tóx

6. Abonos

i. 15-15

ii. Nitra

iii. Sulfa

iV. Sulfo

7. Madera

TOTALES

C U A D R O 3-A

SUBPROYECTO DE PALMA ACEITERA EN COTO SUR

COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE PALMA (AÑO 1)

(VALORES EN COLONES)

(US $ 1= ¢ 43,65)

	UNIDADES	COSTO	AÑO 1 Cantidad	AÑO 1 Costo Total
C- Servicios (Alquiler Maquinaria y Transporte)				
1- Alquiler de Subsolador*	Hora	940	3	2.820 (1)
2- Transporte de las Plantas	Planta	5	148	740
3- Alquiler Tractor Con Rastra	Hectárea	1000	1	1.000
4- Transporte Fertilizantes	Tonelada	500	0.22	110

COSTO PARA JOBO Y PERAL	(1)	4.670
Transporte		850
Alquiler Maquinaria		3.820
COSTO PARA LAS DEMAS ZONAS		1.850
Transporte		850
Alquiler Maquinaria		1.000

* (1) Esta Labor solo se realizará en el Sector de Jobo y Peral

RESUMEN: AÑO 1	55.082,90	52.262,90
A. Mano de Obra	21.246,50	21.246,50
B. Materiales e insumos	29.166,40	29.166,40
C. Servicios (Maquinaria y Transporte)	4.670,00	1.850,00

C U A D R O 3-A

SERVICIOS

1. Alquiler de Tractor con Subsolador: En dos sectores el suelo hace necesario el uso de subsolador.

2. Transporte de las Plantas: Las plantas el productor tiene que comprarlas en el vivero y transportarla a su parcela, por lo cual tiene que pagar el transporte por ese concepto.

3. Alquiler Tractor con Rastra: Se necesita un tractor con rastra para preparar el terreno para la siembra del Kudzu, cuyo precio es por hectárea preparada.

4. Transporte de Fertilizantes: Debe realizarse el transporte de fertilizante desde el lugar donde se compra hasta la finca.

		AÑO 7	
	TAL	CANTIDAD	COSTO TOTAL
d) Podas de las Palmas		16	428
TOTALES			
Horas		130	
Jornales		16.25	
Costo	50		
HAS: 32.75% Carga Social			2.515.83
	21		10.165.33

*En estas labores no s
de horas porque se re
tomando como unidad d
(tonelada y kilo).

SUBPROYECTO DE PALMA ACEITERA

COSTO DE ESTABLECIMIENTO Y OPERACION

(VALORES EN [illegible])

CONCEPTO	UNIDADES	Cop	AÑOS 21 Cantidad	AÑOS 21 Costo Total	AÑOS 22-23 Cantidad	AÑOS 22-23 Costo Total
A. MANO DE OBRA						
A.1-Control de Malezas y Purificación Coberturas				856		856
a. Limpieza Manual de rodajas	Hora	26.	8	214	8	214
b. Limpieza Parcial entre Línea	Hora	26.	8	214	8	214
c. Aplicación de Herbicidas	Hora	26.	16	428	16	428
A.2-Fitosanidad (Plagas y enfermedades				321		321
a. Aplicación de Plaguicidas	Hora	26.	4	107	4	107
b. Poda Sanitaria	Hora	26.	-	-	-	-
c. Co[illegible] de Ra	Hora	26.	-	-	-	-
d. Col[illegible] hor[illegible]icidas	Hora	26.	-	-	-	-
f. Colocación de Cebos Tóxicos	Hora	26.	8	214	8	214
A.3-Fertilización						
a. Aplicación de Abonos	Hora	26.	24	642	24	642
A.4-Varios						
a. Toma de Muestras	Hora	26.		963		963
b. Mantenimiento de Drenajes (Zanjas y roquetes)	Hora	26.	4	107	4	107
c. Mantenimientos de caminos y Puentes internos	Hora	26.	24	642	24	642
Resiembras	Hora	26.	8	214	8	214
Co[illegible] Racimos	Ton.	Var[illegible]	6.575	3.977 1.857.50	16.15	3.692.50 1.615
Car[illegible] de Fruta	Hora	26.[illegible]	2	53.50	2	53.50
Recolección de Fruta suelta	Kilo	0.[illegible]	45	1.633	.550	1.546

AÑO 7

0.704

1

-

19 5

6

27

10

1

4

1

11

6

SUBPROYECTO

COSTOS DE ES

(VALORES EN

C. SERVICIOS

1. Transport
zante

2. Analisis
tra folia

3. Impuesto
torial *

4. Transport
Fruta

TOTALES

* Hectáre
partir

RESUMEN (

A. MANO

A.1-

A.2-

A.3-

A.4-

A.5-

CARGA

B. Compr

C. Servi

AÑO 8			AÑO
CANTIDAD	COSTO	TOTAL	CANTIDAD
16	428		16
130			130
16.25			16.25
	6.857.50		
	2.245.83		
	9.103.33		

C U A D R O No. 4

A.1.a) Limpieza Manual de rodajas:

Se realizaran ciclo de limpieza de rodajas. En cada uno de los años a partir del 2 hasta el 4 inclusive, con 1 jornal cada ciclo, o sea que durante estos años se requieren 2 ciclos, o sea 16 horas A partir del año 5 se harán solamente 1 ciclo con 1.0 jornal c/u o sea 8 horas por año; en esta actividad se hará la aplicación de agroquimicos.

A.1.b) Limpieza Parcial entre lineas:

Se realizarán 2 ciclos durante los años de 2 al 9, inclusives, cada ciclo 1 jornal, o sea 8 horas, lo que recuerde 16 horas anuales a partir del año 10 solamente se requerira 1 ciclo con 1 jornal, o sea 8 horas.

A.1.c) Aplicación de herbicidas:

Se realizarán dos ciclos anuales de por vida, cada ciclo de un jornal, es decir que durante el año se requeriran 2 jornales, es decir 16 horas.

A.2.a) Aplicación de plaguicidas:

Se realizarán aplicaciones de plaguicidas durante toda la vida del proyecto se estiman los siguientes jornales.

Año 2: 1,5 jornales 12 horas
Año 3-4: 1.0 jornales 8 horas
Años 5-20: 1/2 jornal 4 horas.

A.2.b) Poda sanitaria:

Consiste en una limpieza de los primeros racimos y se estima 1 jornal de 8 horas durante cada uno de los años 2 y 3

A.2.c) Colocación de raticida:

Se realizará solo en el año 2, para lo cual se requiere 2 horas en el año.

A.2.d) Colocación de hormiguicidas:

Se realiza en los años 2 y 3, requieren en cada año 4 horas.

A.2.f) Colocación de cebos tóxicos (incluye colocación de hormiguicidas):

Se realizará en todos los años a partir del 4to (4-23)

A.3.a) Aplicación de abonos:

Se realizarán 3 ciclos anuales durante todos los años del Proyecto (2-23) cada ciclo demanda un jornal de 8 horas; y 3 jornales (24 horas) anual.

A.4.a) Toma de muestra:

Consite en identificar las palmas y tomar una muestra foliar y continuar el proceso y poder hacer un análisis de contenido de nutrientes en las hojas y poder tomar en un parametro para la fertización. Se estima que deben hacerse anualmente a partir del año 5 del Proyecto, lo cual demandará anualmente 1/2 jornal, o sea 4 horas.

A.4.b) Mantenimiento de drenajes:

Es necesario que los canales y drenajes existentes se limpien y mantengan anualmente, para lo cual se estiman 3 jornales anuales desde el año 2 hasta el 23. e jornales de 8 horas c/u., o sea 24 horas anuales.

A.4.c) Mantenimiento de caminos y puentes:

Es necesario que los caminos y puentes internos se le de mantenimiento anualmente, para esta actividad se requieren los siguientes jornales: (del año 3 al 20)

i) Año 3: 1 jornal= 8 Horas
ii) Año4-5: 1/2 " = 4 Horas
iii) Año 6-23: 1 jornal= 8 Horas

A.4.d) Resiembra:

Se estiman en un 2% en el año 2 y 1.5% el año 3, para lo cual se requieren 2 horas en el año 2 y 1 hora en el año 3.

A.5.a) Corta de racimos:

Se estima que en los primeros años los racimos pesan pocos, pero hay que cargar tantos racimos como hayan; en los años a partir del 6to. Los racimos pesan más, por lo cual se establecio la siguiente escala:
i) Años 4-5: ¢214 P/Ton; ii) Años 607: ¢160 P/Ton; y años 8-23: ¢100 P/Tonelada; esta actividad se estima que recogerá el 85% de la producción; y el otro 15% se incluye en el número 16 (recolección de fruta suelta).

A.5.b) Carga de fruta:

Recoger la fruta en la plantación y cargarla a la mula llenandola hasta el lugar donde la pasará a cargar el camión. Se estiman 2 horas por tonelada desde el primer año de producción hasta el final del Proyecto.

A.5.c) Recolección de fruta suelta:

Se estiman un 15% de la producción anual, y su pago se hace en base a contrato por kilo de fruta.

A.5.d) Podas de Palma:

Consiste en la carga de las hojas no funcionales. Se estiman 2 jornales anualmente. Desde el año 4 hasta el 23.

Raleo de Palmas:

Se hara en el sistema de 159 (en el año 13 de Proy. 1-de 7)

ANALISIS FINANCIERO
MODELO DE 5 HECTAREAS-SUB
VALORES EN COLONES

(US $ 1= ₡43,75)

	9	10
I. INGRESOS		
1. Venta Producción	9,337.50	386,925
II. COSTOS	9,768.40	141,444.70
1. Inversión		
a) Plantación		
i) Mano de Obra		
ii) Materiales e		
iii) Alquiler de S		
- Transporte		
- Maquinaria		
b) Equipo, Herrami y Utiles	1,985.00	2,460.00
i) Semoviente		
ii) Equipo		
iii) Herramientas		
2. Operación	7,783.40	138,984.70
a) Mano de Obra	5,638.40	46,339.70
b) Materiales e in	,635.00	56,635.00
c) Servicios (tran	,510.00	36,010.00
III. FLUJO	9,569.10	245,480.30

TIR A 20 años = 24,5

NOTA: Este mismo mo que los canales drenaje hay q

TIR: Sin Financ.
Con Financ.

11

386,925

140,969.

1,985.(

138,984.1
46,339.7
56,635.0
36,210.0

245,055.3

ANALISIS FINA

MODELO DE 8 H

VALORES EN CO

(US $1 = 43.7

I. INGRESO

1. Vent

II. COSTOS

1. Inver

a) Pl

i)

ii)

iii)

-

-

Eq

y

2. Opera

a) Ma

b) Ma

c) Se

III. FLUJO

TIR 20

11	
619,080.00	619
226,090.52	224
-	
-	
-	
3,715.00	1,
74,143.52	74,1
90,616.00	90,6
57,616.00	57,6
392,989.48	394,7

ANALISIS FINAN

MODELO DE 12 E

VALORES EN COL

I. INGRES

1. Ve
Pa

II. COSTOS

1. IN

a) Pl

i)

ii)

iii)

EQU
RRA
UTI

2. Ope

a)

b)

c)

III. FLUJO

TIR

1

928.

337,

3.

333,

111.

135.

86,

591.

PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE

COTO SUR

CAPITULO IV

EL PROYECTO Y SUS CARACTERISTICAS

ANEXO No. 1

C. GANADERIA DE DOBLE PROPOSITO

- Inversiones
- Gastos de Operación
- Producción
- Ingresos
- Dinámica del Hato
- Programa de Sanidad

SAN JOSE, COSTA RICA

ENERO 1985

[redacted]DELO [redacted] Supo[redacted] pro[redacted] 5 ha[redacted]sos [redacted], 1[redacted]lla [redacted], [redacted]lla [redacted], [redacted]ra, [redacted]ero. [redacted]
Posee 4 has. de pastos cultivados de piso.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. **INVERSIONES**	$	$							
- Galerón rústico con cepos y comedero (20 mts.)	20.000	-							
- Pozo para agua con bomba manual	10.000	-							
- Bebederos (2)	2.000	-							
- Saladeros (2)	1.000	-							
- Cerca de alambre de púas, postes muertos y de pega (1 Km.)	37.736	-							
- Equipo y herramientas	16.000	-							
- Construcción de drenajes:									
- Pasto de piso (6 has.)	27.300	-							
- Pasto de corte (0.5 has.)	-	2.275							
- Instalación de Pastos:									
- de piso (2 has.)	18.100								
- de corte	-	6.835							
- Compra de ganado									
- Toro Reproductor (½)	-	15.000							
- Vacas c/cría (4)	-	80.000							
SUBTOTAL	132.136	104.110							
II. **OPERACION**									
- Mantenimiento de Instalaciones y reposición de herramientas (8% S/186.736)		6.939	6.939	6.939	6.939	6.939	6.939	6.939	
- Mantenimiento de drenajes	-	3.312	3.588	3.588	3.588	3.588	3.588	3.588	
- Mantenimiento de pasturas (4 h.)	4.664 2/	994 3/	7.787 5/	791 6/	7.787 5/	791 6/	7.787	7.787	
- Productos Veterinarios	-	-	-	-	-	-	-	-	
· Sal y Minerales	1.688	3.375	4.062	4.625	4.812	4.875	4.812	4.875	
· Vitaminas	338	675	812	925	962	975	962	975	
· Vacunas y otros	675	1.350	1.625	1.850	1.925	1.950	1.925	1.950	
- Mano de Obra	15.111 1/	22.666 4/	22.666 4/	30.222 7/	30.222	30.222	30.222	30.222	
SUBTOTAL	22.476	39.311	47.479	48.940	56.235	49.340	56.235	56.336	
III. T O T A L	154.612	143.421	47.479	48.940	56.235	49.340	56.235	56.336	——— al 15.

1/ Se estiman dos horas/día manejo y ordeño de ganado.

2/ Fertilización de las 4 has. que posee.

3/ Desmatonn a las dos has. instaladas un año.

4/ Se estiman 3 horas /día manejo y ordeño de ganado

5/ Fertilización de 6,5 has. de pastos.

6/ Fertilización de 0.5 has. de pastos de corte.

7/ Se estiman cuatro horas/día manejo y ordeño de ganado, corte de pasto, sanidad, etc.

CUADRO N° 2

MODELO 2

PRODUCCION E INGRESOS (en ₡)

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. INGRESOS															
A. VENTA DE ANIMALES															
1. Vacas de descarte, N°	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
₡ 11.200/vaca ₡	-	-	-	-	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400
2. Terneros, N°	1	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
₡ 7.000/ternero, ₡	7.000	14.000	21.000	21.000	28.000	28.000	28.000	21.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	21.000	28.000
3. Vaquillas preñadas N°	-	-	-	-	-	1	1	-	2	2	-	2	1	-	1
₡ 15.000/vaquilla ₡	-	-	-	-	-	15.000	15.000	-	30.000	30.000	30 -	30.000	15.000	-	15.000
4. SUBTOTAL	7.000	14.000	21.000	21.000	50.400	65.400	65.400	43.400	80.400	80.400	50 .400	80.400	65.400	43.400	65.400
B. LECHE															
1. Producción Total, Lts.	1.400	5.985	6.000	8.085	10.000	10.000	10.080	10.000	10.080	10.080	10 .000	10.080	10.080	10.080	10.080
2. Venta de Leche, Lts.	720	3.325	3.600	5.145	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720	6 .720	6.720	6.720	6.720	6.720
SUBTOTAL ₡ 9,8/litro ₡	7.056	32.585	35.280	50.421	65.856	65.856	65.856	65.856	65.856	65.856	65 .856	65.856	65.856	65.856	65.856
C. TOTAL INGRESOS	14.056	46.585	56.280	71.421	116.256	131.256	131.256	109.256	146.256	146.256	116 .256	146.256	131.256	109.256	131.256
II. COSTOS ₡															
A. INVERSION ₡	132.136	104.110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B. OPERACION ₡	22.476	39.311	47.479	48.940	56.235	49.340	56.235	56.336	56.336	56.336	56 .336	56.336	56.336	56.336	56.336
C. TOTAL ₡	154.612	143.421	47.479	48.940	56.235	49.340	56.235	56.336	56.336	56.336	56 .336	56.336	56.336	56.336	56.336
III. INGRESOS NETOS ₡	(140.556)	(96.836)	8.801	22.481	60.021	81.916	75.021	52.920	89.920	89.920	59.920	89.920	74.920	52.920	74.920
TIR: 18.2%															
IV. INGRESOS NETOS SOBRE PRODUCCION	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)
V. INGRESO NETO INCREMENTAL	(132.745)	(89.025)	16.612	30.292	67.832	89.727	82.832	60.731	97.731	97.731	67.731	97.731	82.731	60.731	82.731
TIR: 21.99%															

CUADRO N° 2

MODELO 2

PRODUCCION E INGRESOS (en ₡)

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. INGRESOS															
A. VENTA DE ANIMALES															
1. Vacas de descarte, N°	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
₡ 11.200/vaca ₡	-	-	-	-	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400
2. Terneros, N°	1	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
₡ 7.000/ternero, ₡	7.000	14.000	21.000	21.000	28.000	28.000	28.000	21.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	21.000	28.000
3. Vaquillas preñadas N°	-	-	-	-	-	1	1	-	2	2	-	2	1	-	1
₡ 15.000/vaquilla ₡	-	-	-	-	-	15.000	15.000	-	30.000	30.000	30 -	30.000	15.000	-	15.000
4. SUBTOTAL	7.000	14.000	21.000	21.000	50.400	65.400	65.400	43.400	80.400	80.400	50 .400	80.400	65.400	43.400	65.400
B. LECHE															
1. Producción Total, Lts.	1.400	5.985	6.000	8.085	10.080	10.080	10.000	10.000	10.080	10.080	10 .000	10.080	10.080	10.080	10.080
2. Venta de Leche, Lts.	720	3.325	3.600	5.145	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720	6 .720	6.720	6.720	6.720	6.720
SUBTOTAL ₡ 9,8/litro ₡	7.056	32.585	35.280	50.421	65.856	65.856	65.856	65.856	65.856	65.856	65 .856	65.856	65.856	65.856	65.856
C. TOTAL INGRESOS	14.056	46.585	56.280	71.421	116.256	131.256	131.256	109.256	146.256	146.256	116 .256	146.256	131.256	109.256	131.256
II. COSTOS ₡															
A. INVERSION ₡	132.136	104.110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B. OPERACION ₡	22.476	39.311	47.479	48.940	56.235	49.340	56.235	56.336	56.336	56.336	56 .336	56.336	56.336	56.336	56.336
C. TOTAL ₡	154.612	143.421	47.479	48.940	56.235	49.340	56.235	56.336	56.336	56.336	56 .336	56.336	56.336	56.336	56.336
III. INGRESOS NETOS ₡	(140.556)	(96.836)	8.801	22.481	60.021	81.916	75.021	52.920	89.920	89.920	59.920	89.920	74.920	52.920	74.920
TIR: 18.2%															
IV. INGRESOS NETOS SOBRE PRODUCCION	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)	(7.811)
V. INGRESO NETO INCREMENTAL	(132.745)	(89.025)	16.612	30.292	67.832	89.727	82.832	60.731	97.731	97.731	67.731	97.731	82.731	60.731	82.731
TIR: 21.99%															

C U A D R O N° 3

DINAMICA DEL HATO

MODELO 2. Posee una superficie promedio de 15 has.; 4 vacas; 1 vaquilla (2-3 años); 1 vaquilla (1-2 años) 1 ternera; 1 ternero y 4 has. de pasturas

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EXISTENCIAS																
TORO REPRODUCTOR	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
VACAS	4	5	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
VAQUILLAS (2-3 años)	1	1	1	1	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4
VAQUILLOS (1-2 años)	1	1	1	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
TERNERAS (-1 año)	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TERNEROS (-1 año)	1	1	1	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL CABEZAS	8	9	19.5	22.5	25.5	27.5	27.5	27.5	28.5	28.5	27.5	28.5	27.5	27.5	28.5	28.5
TOTAL U.A.	5.75	6.75	13.5	15.75	18	18.75	19	18.75	19.5	19.5	18.75	19.5	19	18.75	19.5	19.5
PASTURAS (ha.)	4	4+2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
FORRAJE DE CORTE (ha.)	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
COMPRAS 1/																
TORO REPRODUCTOR	-	-	0.5	-	-	-	-									
VACAS CON CRIA 2/	-	-	4	-	-	-	-									
MUERTES																
VACAS	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-
VAQUILLAS	-	-	-	1(1-2)	-	-	1(2-3)	-	-	1(1-2)	-	-	1(2-3)	-	-	1(1-2)
TERNERAS/OS	-	-	1♂	-	-	1♀	-	-	1♂	-	-	1♀	-	-	1♂	-
VENTAS																
VACAS	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
VAQUILLAS PRENADAS	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	-	2	1	-	2	2
TERNEROS	1	1	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4

1/ Las compras están incluídas en las existencias en el 2° año.

2/ Las vacas con cría corresponden a 2 terneras y 2 terneros y están incluídas en las existencias.

C U A D R O N° 3

DINAMICA DEL HATO

MODELO 2. Posee una superficie promedio de 15 has.; 4 vacas; 1 vaquilla (2-3 años); 1 vaquilla (1-2 años) 1 ternera; 1 ternero y 4 has. de pasturas

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EXISTENCIAS																
TORO REPRODUCTOR	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
VACAS	4	5	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
VAQUILLAS (2-3 años)	1	1	1	1	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4
VAQUILLOS (1-2 años)	1	1	1	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
TERNERAS (-1 año)	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TERNEROS (-1 año)	1	1	1	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL CABEZAS	8	9	19.5	22.5	25.5	27.5	27.5	27.5	28.5	28.5	27.5	28.5	27.5	27.5	28.5	28.5
TOTAL U.A.	5.75	6.75	13.5	15.75	18	18.75	19	18.75	19.5	19.5	18.75	19.5	19	18.75	19.5	19.5
PASTURAS (ha.)	4	4+2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
FORRAJE DE CORTE (ha.)	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
COMPRAS 1/																
TORO REPRODUCTOR	-	-	0.5	-	-	-	-									
VACAS CON CRIA 2/	-	-	4	-	-	-	-									
MUERTES																
VACAS	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-
VAQUILLAS	-	-	-	1(1-2)	-	-	1(2-3)	-	-	1(1-2)	-	-	1(2-3)	-	-	1(1-2)
TERNERAS/OS	-	-	1♂	-	-	1♀	-	-	1♂	-	-	1♀	-	-	1♂	-
VENTAS																
VACAS	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
VAQUILLAS PRENADAS	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	-	2	1	-	2	2
TERNEROS	1	1	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4

1/ Las compras están incluídas en las existencias en el 2° año.

2/ Las vacas con cría corresponden a 2 terneras y 2 terneros y están incluídas en las existencias.

CUADRO N° 4

MODELO 2

SITUACION ACTUAL

COSTOS	
I. INVERSIONES	¢
Cerca (1 Km.)	30.000,00
Equipos y Herramientas	7.000,00
TOTAL	50.000,00
II. OPERACION	
Mantenimiento instalaciones y Reposición de Herramientas (8% S/37.000)	2.960,00
Mantenimiento de Partos (4 has.) Chapias	1.988,00
Productos Veterinarios	
- Sales Minerales	520,00
- Vacunas y Parasiticidas	288,00
- Mano de Obra	15.111,00
TOTAL COSTOS OPERACION	¢ 20.867,00
III. INGRESOS	
A. Venta de Animales	
1 ternero	6.000,00
B. Producción de Leche (2 vacas, 4.0 lts/día, 180 días de lactancia) lts 1.440	
Venta de Leche (720 lts.) ¢ 9.80	7.056,00
TOTAL	¢ 13.056,00
IV. INGRESOS NETOS	
(III-II)	¢ (7.811,00)

CUADRO N°5 COSTOS EN C[illegible]

Posee: 8 vacas, 2 vaquillas (2-3 años), 3 vaquillas (1-2 años) 2 terneras, 2 terneros, y 8 has. de pasto.

	1	2	3	4	5	6	7
I. INVERSIONES							
1. Galerón rústico con cepos y comederos (30 ms^2.)	30.000,00						
2. Bebederos	2.000,00						
Saleros	1.000,00						
3. Pozo para agua c/bomba manual	10.000,00						
4. Cercas de alambres de púas con postes muertos y de pega (1Km.)	37.736,00						
5. Equipo y herramientas	24.000,00						
6. Construcción de drenajes							
- Pasto de piso (11 ha.)	50.050,00						
- Pasto de Corte		4.550,00					
7. Instalación de Pastos							
- de Piso (3 has.)	27.150,00						
- de Corte (1 ha.)		13.670,00					
8. Compra de Ganado							
- Toro Reproductor (1)		30.000,00					
- Vaca c/cría (7)		140.000,00					
- Vaquillas preñadas (4)		60.000,00					
I. SUBTOTAL	181.936.00	248.220,00					
II. OPERACION							
1. Mantenimiento de instalaciones y reposición herramientas (s/104.736)		8.379,00	8.379,00	8.379,00	8.379,00	8.379,00	8.379,00
2. Mantenimiento de Drenajes		6.072,00	6.624,00	6.624,00	6.624,00	6.624,00	6.624,00
3. Mantenimiento de Pasturas	9.328,00 1/	1.491,00 3/	14.409,00 5/	1.583,00	14.409,00	1.583,00	14.409,00
4. Productos Veterinarios	-	-	-	-	-	-	-
- Sal y Minerales	3.125,00	6.250,00	7.250,00	7.750,00	8.000,00	8.500,00	8.625,00
- Vitaminas	625,00	1.250,00	1.450,00	1.550,00	1.600,00	1.700,00	1.725,00
- Vacunas y Otros	1.250,00	2.500,00	2.900,00	3.100,00	3.200,00	3.400,00	3.450,00
5. Mano de Obra	30.222,00 2/	45.333,00 4/	45.333,00	60.444,00 6/	60.444,00	60.444,00	60,444,00
II. SUBTOTAL	44.550,00	71.275,00	86.345,00	89.982,00	104.374,00	90.630,00	103,656,00
III. T O T A L	226.486,00	319.495,00	86.345,00	89.430,00	102.656,00	90.630,00	103.656,00 → al año 15

1/ Fertilización de las 8 has. de pastos que posee el parcelero.

2/ Se estiman 4 horas/días, para ordeño, y manejo del ganado.

3/ Desmatona de las 3 has. de pastos, implantadas en el año 1.

4/ Se estiman 6 horas/día, para ordeño, manejo del ganado y cosecha de pasto.

5/ Fertilización de 11 has. de pasto de piso, y 1 ha. de pasto de corte, ésta se fertiliza todos los años. El pasto de piso se fertiliza año por medio, luego del 7° año se fertiliza todos los años.

6/ Se estiman 8 horas de mano de obra/día para ordeño, manejo del ganado y cosecha de pasto.

MODELO 3

PRODUCCION E INGRESOS

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. INGRESOS															
A. VENTA DE ANIMALES															
1. Vacas de Descarte, N°	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
₡11.200/vaca, ₡	-	-	-	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600
2. Terneros, N°	2	5	5	5	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6
₡7.000/ternero, ₡	14.000	35.000	35.000	35.000	49.000	42.000	49.000	49.000	42.000	49.000	49.000	42.000	49.000	49.000	42.000
3. Vaquillas Preñadas N°	-	-	-	2	-	1	3	3	3	2	3	2	3	3	3
₡15.000/vaquilla, ₡	-	-	-	30.000	-	-	15.000	45.000	45.000	30.000	45.000	30.000	45.000	45.000	45.000
4. Toro de Refugo N°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
₡16.800/toro ₡	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. S U B T O T A L (₡)	14.000	35.000	35.000	98.600	82.600	90.600	127.600	127.600	120.600	112.600	127.600	105.600	127.600	12 .600	120.600
B. LECHE															
1. Producción Total Lts.	3.600	10.260	10.000	13.860	17.640	17.640	17.640	17.640	17.640	17.640	17.640	17.640	17.460	17.640	17.640
2. Leche P/Venta Lts.	1.800	5.700	6.000	8.820	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	17.640	17.640
3. SUBTOTAL (₡/9.8Lt.)(₡)	17.640	55.860	58.800	86.436	115.248	115.248	115.248	115.248	115.248	115.248	115.248	115.848	115.248	115.243	115.248
C. TOTAL INGRESOS	31.640	90.860	93.800	185.036	197.848	205.848	242.848	242.848	235.848	227.848	242.848	220.848	242.848	242.848	235.848
II. COSTOS (₡)															
A. INVERSION	181.936	248.220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B. OPERACION	44.550	71.275	86.345	89.430	102.656	90.630	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656
C. T O T A L (₡)	226.486	319.495	86.345	89.430	102.656	90.630	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656	103.656
III. INGRESOS NETOS (₡)	(194.846)	(228.635)	7.455	95.606	95.192	115.218	139.192	139.192	132.192	124.192	139.192	117.192	139.192	139.192	132.192
IV. INGRESOS NETOS s/PROYECTO	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)	(3.201)
V. INGRESO NETO INCREMENTAL	(191.645)	(225.434)	10.656	98.807	98.393	118.419	142.393	142.393	135.393	127.393	142.392	120.393	142.393	142.393	135.393

TIR= 20.14%

C U A D R O N° 7

M O D E L O 3

Dinámica del Hato

Tiene 8 vacas, 2 vaquillas (2-3 años) 3 vaquillas (1-2 años), 2 terneras, 2 terneros y 8 has. de pastos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EXISTENCIAS																
1 Toro Reproductor			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8 Vacas	8	10	17	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
2 Vaquillas (2-3 años)	2	3	6	2	6	3	6	6	7	6	6	6	7	6	7	6
3 Vaquillas (1-2 años)	3	2	2	6	4	6	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6
2 Terneras	2	2	6	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
2 Terneros	2	2	6	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Total cabezas	18	21	38	40	45	46	49	50	51	49	50	50	50	50	51	49
Total U.A.	12.5	15.5	25.25	29	31	31.75	34	34.75	35.25	34	34.5	34.5	34.75	34	34.5	34
Pasto de piso (ha.)	8	8+3	11	11	11	11	11	11	11							
Pasto de corte (ha.)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COMPRAS 1/																
Toro Reproductor			1													
Vacas con cría 2/			7													
Vaquillas preñadas			4													
MUERTES																
Vacas	-	1	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Vaquillas (1-3 años)	-		1(2-3)	-	1(1-2)	-	1(2-3)	-	1(1-2)	-	1(1-2)	-	1(2-3)	-	1(1-2)	-
Terneros/as	-	1♂	1♂	1♀	1♂	1♀	1♂	-	1♀	1♂	-	1♀	1♂	-	1♀	1♂
VENTAS																
Toro	-		-	-	-	-										
Vacas Descarte	-	2	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Vaquillas preñadas	-		-	-	2	-	1	3	3	3	2	3	2	3	3	3
Terneros	2	2	5	5	5	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6

1/ Las compras no encuentran sumadas a las existencias del mismo año.

2/ 4 Terneras y 3 Terneros

CUADRO Nº 8

MODELO 3

SITUACION ACTUAL

COSTOS	
I. INVERSIONES	¢
Cercas (1.1 Kms.)	35.000,00
Equipos y Herramientas	15.000,00
TOTAL	50.000,00
II. OPERACION	
1. Mantenimiento de instalaciones y reposición de herramientas (8%,S/50.000)	4.000,00
2. Mantenimiento de pastos (8 has) Chapias	3.976,00
3. Productos Veterinarios	
- Sales Minerales	1.130,00
- Vacunas Parasiticidas, etc.	625,00
4. Mano de Obra	30.222,00
TOTAL	39.953,00
III. INGRESOS	
A. Venta de Animales	
1. Terneros (2) (6.000 c/u)	12.000,00
2. Vacas de Descarte	10.640,00
B. Producción de Leche (2.880 lts.)	
Venta de Leche 1.440 lts.	14.112,00
TOTAL	36.752,00
IV. INGRESO NETO	(3.201,00)

CUADRO N° 9 COSTOS EN ₡ MODELO A

Tiene 10 has. de pasto de piso, y 1.550 mts. de cerca. Posee dos vacas preñadas

I. INVERSIONES									
1. Galerón Rústico con copos y comederos. (30 m²s.)	30.000.00	-	-	-					
2. Bebederos (2)	2.000.00	-	-	-					
Saleros (2)	1.000.00	-	-	-					
3. Pozo para agua c/bomba manual	10.000.00	-	-	-					
4. Cercas de alambre de púas	-	-	-	-					
con postes muertos y de paga 1/	-	30.566.00	-	-					
5. Equipo y herramientas	24.000.00	-	-	-					
6. Construcción de drenajes	-	-	-	-					
Pastos de piso (10 has.)	-	9.100.00	-	-					
Pastos de corte (1 ha.)	-	-	4.550.00	-					
7. Instalación de Pastos	-	-	-	-					
- de Piso (2 has.)	-	-	18.100.00	-					
- de Corte (1 ha.)	-	-	-	13.670.00					
8. Compra de Ganado	-	-	-	-					
- Toro Reproductor	-	30.000.00	-	-					
- Vacas c/cría (8)	160.000.00	-	-	-					
- Vaquillas preñadas (4)	60.000.00	-	-	-					
I. SUBTOTAL	332.500.00	69.666.00	22.650.00	13.670.00					
II. OPERACION									
1. Mantenimiento de instalaciones y reposición herramientas (8% ₡113.600)	-	9.000.00 4/	11.525.00 5/	11.525.00	11.525.00	11.525.00	11.525.00	11.525.00	11.525.00
2. Mantenimiento de drenajes	-	5.520.00	6.624.00	7.176.00	7.176.00	7.176.00	7.176.00	7.176.00	7.176.00
3. Mantenimiento de Pasturas	11.660.00 2/	-	11.660.00	-	15.575.00	1.583.00	15.575.00 2/	15.575.00	15.575.00
4. Productos Veterinarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Sal y Minerales	3.875.00	4.937.00	5.125.00	6.437.00	7.187.00	8.250.00	8.875.00	9.312.00	9.500.00
- Vitaminas	775.00	987.00	1.025.00	1.287.00	1.437.00	1.650.00	1.775.00	1.862.00	1.900.00
- Vacunas y Otros	1.550.00	1.975.00	2.050.00	2.575.00	2.875.00	3.300.00	3.550.00	3.725.00	3.800.00
5. Mano de Obra	30.222.00 3/	30.222.00 3/	30.222.00	45.333.00 6/	60.444.00 7/	60.444.00	60.444.00	60.444.00	60.444.00
II. SUBTOTAL	48.082.00	52.721.00	68.231.00	74.333.00	106.219.00	93.928.00	108.920.00	109.619.00	109.920.00
III. TOTAL	380.582.00	122.387.00	90.881.00	88.003.00	106.219.00	93.928.00	108.920.00	109.619.00	109.920.00

→ Al año 15

1/ Cercas, el segundo año se construyen 810 mts. a ₡ 37.726/km.

2/ Fertilización de 10 has. de pasto de piso, año por medio hasta el año 7.

3/ Se estiman 4 horas por día de mano de obra, para ordeño, y manejo del ganado.

4/ 8% sobre ₡113.500, que incluyen el valor de las cercas que ya tiene. (1.550 mts.).

5/ 8% sobre ₡144.066, que incluyen los 810 mts. de cercas construídas el año 2.

6/ Se estiman 6 horas/día para ordeño, manejo del ganado y cosecha de pasto de corte.

7/ Se estiman 8 horas/día, para ordeño, manejo de ganado y cosecha de pasto de corte.

A partir del año 7 se fertilizan todos los años las 10 has. de pasto de piso, y 1 ha. de pasto de corte.

CUADRO N° 10

MODELO A

PRODUCCION E INGRESOS

AÑOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. INGRESOS																
A. VENTA DE ANIMALES																
1. Vacas de Descarte,	N°	-	-	-	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
₡11.200/Vaca,	₡	-	-	-	11.200	11.200	22.400	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600
2. TERNEROS,	N°	4	4	4	5	6	7	7	7	8	8	7	8	8	7	8
₡7.000/Ternero	₡	28.000	28.000	28.000	35.000	42.000	49.000	49.000	49.000	56.000	56.000	49.000	56.000	55.000	49.000	56.000
3. VAQUILLAS PREÑADAS,	N°	-	-	-	-	-	-	2	3	2	3	5	3	4	3	4
₡15.000/Toro,	₡	-	-	-	-	-	-	30.000	45.000	30.000	45.000	75.000	45.000	60.000	45.000	60.000
4. TORO DE REFUGO	N°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
₡16.800/Toro	₡															
5. SUBTOTAL	(₡)	28.000	28.000	28.000	46.200	53.200	71.400	112.600	127.600	119.600	134.600	157.600	134.600	149.600	127.600	149.600
B. LECHE																
1. PRODUCCION TOTAL	Lts.	7.200	7.695	7.000	12.705	16.380	17.640	17.640	20.160	20.160	20.160	20.160	20.160	20.160	20.160	20.160
2. LECHE P/VENTA	Lts.	3.600	4.275	4.200	8.885	10.920	11.760	11.760	13.440	13.440	13.440	13.440	13.440	13.440	13.440	13.440
3. SUBTOTAL (₡/9.8/lts)	(₡)	35.280	41.160	41.160	79.233	107.016	115.248	115.248	131.712	131.712	131.712	131.712	131.712	131.712	131.712	131.712
C. TOTAL INGRESOS		63.280	69.895	69.160	125.433	160.216	186.648	227.848	259.312	251.312	266.312	289.312	266.312	281.312	259.312	281.312
II. COSTOS (₡)																
A. INVERSION		332.500	69.666	22.650	13.670	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B. OPERACION		48.082	52.721	68.231	74.333	106.219	93.928	108.920	109.619	109.920	109.920	109.920	109.920	109.920	109.920	109.920
C. TOTAL (₡)		380.582	122.337	90.881	88.003	104.219	93.928	108.920	109.619	109.920	109.920	109.920	109.920	109.920	109.920	109.920
III. INGRESOS NETOS (₡)		(317.302)	(52.492)	(21.721)	37.430	53.997	92.720	118.928	149.693	141.392	156.392	179.392	156.392	171.392	149.693	171.392
TIR: 17,80%																
IV. INGRESOS NETOS S/PROYECTO		4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048	4.048
V. INGRESO NETO INCREMENTAL		(321.350)	(56.540)	(25.769)	33.382	49.949	88.672	114.880	145.645	137.344	152.344	175.344	152.344	167.344	145.645	167.344
TIR: 16,82%																

MODELO 4

Dinámica del Hato

CUADRO Nº 11

Tiene 10 has. pasturas + 1,550 cercas + 2 vacas preñadas

	AÑOS															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EXISTENCIAS																
Toro Reproductor	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vacas	2	10	14	13	18	20	21	23	24	24	24	24	24	24	24	24
Vaquillas (2-3 años)	-	4	-	5	4	2	6	6	7	5	8	8	7	7	8	7
Vaquillas (1-2 años)	-	-	5	5	2	6	6	7	6	8	8	7	8	8	7	8
Terneras (1 año)	-	5	5	3	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
Terneros (1 año)	-	5	4	4	5	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
Total cabezas	-	24	29	31	36	42	48	51	54	54	57	56	56	56	56	56
Total U.A.	-	15.5	19.75	20.5	25.75	28.75	33	35.5	37.25	36.75	39	38.5	38.25	38.25	38.5	38.5
Pasto de piso (ha.)	10	10	10	10+2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Pasto de corte (ha.)		-			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COMPRAS 1/																
Toro Reproductor	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vacas con cría 2/	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaquillas preñadas	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MUERTES																
Vacas	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Vaquillas (1-3 años)	-	-	-	1(1-2)	-	-	1(2-3)	-	1(1-2)	-	1(2-3)	-	1(1-2)	-	1(2-3)	-
Terneros (as)	-	1♂	-	1♀	-	1♂	-	1♀	1♂	-	1♀	1♂	-	1♀	1♂	-
VENTAS																
Vacas descarte	-	-	-	-	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Vaquillas preñadas	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	3	5	3	4	3	4
Terneros destete	-	4	4	4	5	6	7	7	7	8	8	7	8	8	7	8

1/ Las compras se encuentran sumadas a las existencias del mismo año.

2/ 4 Terneras y 3 Terneros

C U A D R O N° 12

M O D E L O 4

SITUACION ACTUAL

C O S T O S	
I. INVERSIONES	¢
Cercas (1,55 Km.)	49.320
Equipos y Herramientas	15.000
T O T A L	64.320
II. OPERACION	
Mantenimiento de instalaciones y Reposición de Herramientas (8%,S/64.320)	5.146
Mantenimiento de pastos (chapias)	4.970
Productos Veterinarios	
- Sales Minerales	181
- Vacunas y Parasiticidas	100
- Mano de Obra	7.555
T O T A L	17.952
III. INGRESOS	
Arriendo de pastos	16.000 1/
Venta de animales, 1 ternero	6.000
T O T A L	22.000
IV. INGRESO NETO	4.048

1/ Arriendo de pastos; durante 8 meses, 1,0 U.A./Ha., a ¢200/U.A./mes. Se le debe quitar 2 U.A. de dos vacas que posee.

PROGRAMA DE SANIDAD

ENFERMEDAD	EDAD O EPOCA DE PREVENCION
	Para las tres enfermedades:
Septicemia hemorrágica Pierna Negra	Vacuna a la entrada del verano y 1 a 2 meses después de iniciadas las lluvias.
Edema Maligno	Debe comenzar a vacunarse a los animales que tengan 5 meses en adelante. Después de 2 años puede dejar de vacunarse. Para los 2 primeros puede usarse la vacuna doble.
Tuberculosis	Hacer la prueba de tuberculina a todos los animales que tengan más de 2 años. (Estas pruebas las hace el MAG).
Brucelosis	Vacunarse a todas las terneras cuando tengan entre 3 y 7 meses.
Mastitis	Se vacuna a la vaquilla a los 2 años Vacunarse 2 veces con intervalo de 15 días. Si está preñada colocar una dosis 2 meses antes del parto y 1 mes después del parto. Repetir esto en todas las gestaciones. Hacer la prueba de california 2 veces a la semana. No dejar por más de 1 1 día sin ordeñar. Aplicar antibiótico en cada pezón el último día de ordeño.
Carbón Bacteriano	Vacunar animales que hayan cumplido 1 año repitiéndose todos los años del animal.
Metritis Infecciosa	Aplicar bolos intrauterinos y antibióticos inyectables inmediatamente después del parto.
Desintería Infecciosa	Darle las primeras 34 horas de edad el calostro al ternero y sulfas durante los 10 primeros días. Deben aplicarse vitaminas.

PROGRAMA DE SANIDAD (CONT.)

Neumoenteritis de terneros	No dejar los terneros en los primeros días. Evitar corrientes de aire y desinfectar el ombligo.
Neumoeateritis	No dejar los terneros en los potreros los primeros días. Evitar corrientes de aire y desinfectar el ombligo.
Necrobacilosis	Mantener higiene en corrales, baldes y bebederos.
Diarrea Blanca	Cuidar los terneros el primer mes. Evitar consumo excesivo de leche.
Metritis Nutricional	Cuidar dieta durante todo el año.

DETALLE Y COSTOS DE PRODUCTOS VETERINARIOS

Debe señalarse que el área del proyecto es limpia de parásitos externos (garrapata y otros).

Debe agregarse a los precios un 20% de imprevistos. Promediando los precios resulta un costo anual de ₡141.70 por U.A. para todos los modelos.

CATEGORIA	PRODUCTO	DOSIS	PRECIO (₡)
Vacas	Antrax	2 cc/1 vez año	1.70/cc
Hembras de 5 meses a dos años	TRIPLE, EPS 1/	5 cc/2 veces año	1.92/cc
Hembras de 5 meses a dos años	DOBLE P.S. 1/	5 cc/2 veces año	1.10/cc
Terneros de 3 a 6 meses	BRUCELOSIS	1 dosis/año	14.00/dosis
Terneras, vaquillas y vacas	VITAMINA (ADE)	Terneros 3 cc Vaquillas 4 cc Vacas 5 cc 2 veces/año	2.57/cc
Todo el hato	DESPARASITANTE (Ripercol)	2 cc/20 kg P.V. 4 veces/año	1.58/cc

1/ EPS=Edema Maligno, Pierna Negra y Septicenia Hemorrágica. P.S.=Pierna Negra y Septicenia.

DETALLE DE COSTOS DE SALES MINERALES

Se suministrará a todo el hato minerales comerciales compuestos (los únicos en plaza). El costo del quintal es de ₡550.00

Por categoría se suministrará: Terneros , 40 gr.
Vaquillas, 80 gr.
Vacas ,120 gr.

Esto da un promedio de ₡0.026/gr.

PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE COTO SUR

CAPITULO IV

EL PROYECTO Y SUS CARACTERISTICAS

ANEXO No. 1

D. Planta Extractora de Aceite

San José, Costa Rica
Enero, 1985

PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE

COTO SUR

INFORME FINAL DE CONSULTORIA

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DE UNA PLANTA

EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA EN COTO SUR

Elaborado por:

Ing. Gavin L. Grant
Consultor IICA

SAN JOSE, COSTA RICA

JULIO 1984

I N D I C E

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA EN COTO SUR

Capacidad

I. La capacidad de la planta debe ser suficiente para procesar toda la fruta en los meses picos en los años de producción más alta.

Según los datos agronómicos la producción de racimos de fruta fresca (RFF) alcanzará hasta 22 toneladas por hectárea (T/Ha) desde el año 9 hasta 15 después de la siembra. Experiencia en esta región indica variaciones estacionales que resulta en una producción de aproximadamente 13% de la producción anual en el mes pico, generalmente el mes de mayo o junio. La producción mínima se realiza en los meses de noviembre y diciembre cuando se estiman solamente 6% de la producción anual cada mes. O sea, cuando todas las palmas están maduras, la producción mensual varía entre 1.32 y 2.86 T/Ha. Con un área plantada de 3.000 ha neta, la producción mensual total del proyecto estará entre 3960T (mínimo) y 8580T (máximo, en el mes pico).

Para la planificación de plantas extractoras es normal asumir que la planta funcione no más que 500 horas por mes. Esto es equivalente a 25 días trabajando con dos turnos extendidos de 10 horas cada uno (20 horas por día), y permite por lo menos 5 días para mantenimiento.

Según este criterio la capacidad mínima para procesar toda la fruta del proyecto es 17.16 T/Hr y es necesario seleccionar una capacidad estandard un poco superior.

Capacidades de plantas, por lo general, están determinadas por la capacidad de prensas o esterilizadores. Una planta de capacidad de 20 T/Hr es conveniente, usando dos prensas de capacidad nominal de 10T/Hr cada uno, y dos esterilizadores de capacidad 15T (6 canastas conteniendo 2.5T de fruta y un ciclo de 90 minutos) cada uno. Para procesar 8580T la planta de capacidad de 20T/Hr funcionaría por 429 horas a plena capa-

.../

cidad durante los meses picos (equivalente a aproximadamente 24 días con dos turnos de 9 horas). Este nivel de utilización es razonable y factible para el proyecto.

Si el tiempo de trabajo a plena capacidad alcanzara hasta 500 horas la planta de 20T/H capacidad podría servir una área plantada de 3500 has, permitiendo en el futuro, una expansión moderada sobre las 3000 has planeadas.

Diseño de la planta

II. La especificación detallada debe ser preparada por consultores antes de la licitación, pero cabe mencionar los parámetros más importantes para cada sección de la planta en la forma siguiente.

1. Sitio: Un área de 200 m x 200 m (4 has) es necesario para la fábrica, y 4 has. más para lagunas para tratamiento de efluentes. El sitio debe estar situado para minimizar la distancia y los gastos de transporte de la fruta fresca, o sea aproximadamente en el centro geográfico de las plantaciones de palma tomando en cuenta el acceso, disponibilidad de agua, electricidad, drenajes, y condiciones geotécnicas.

La fábrica necesitará aproximadamente 80 trabajadores, y un sitio cerca de un centro de población es conveniente, sin embargo para minimizar los efectos ambientales causados por el humo y olores, una distancia de por lo menos un kilómetro es preferible.

El centro geográfico de las plantaciones anticipadas estará aproximadamente 3 o 4 kms al noroeste de Laurel, pero un sitio un poco más cerca de Laurel sería más conveniente desde el punto de vista de acceso (la carretera está pavimentada desde Canoas hasta Laurel) y la proximidad del centro de población. Por eso la Finca Caucho, 2 kms de Laurel y que ya es propiedad del IDA parece muy conveniente y cumple con todos los requisitos mencionados, con 2 excepciones probables; las condiciones

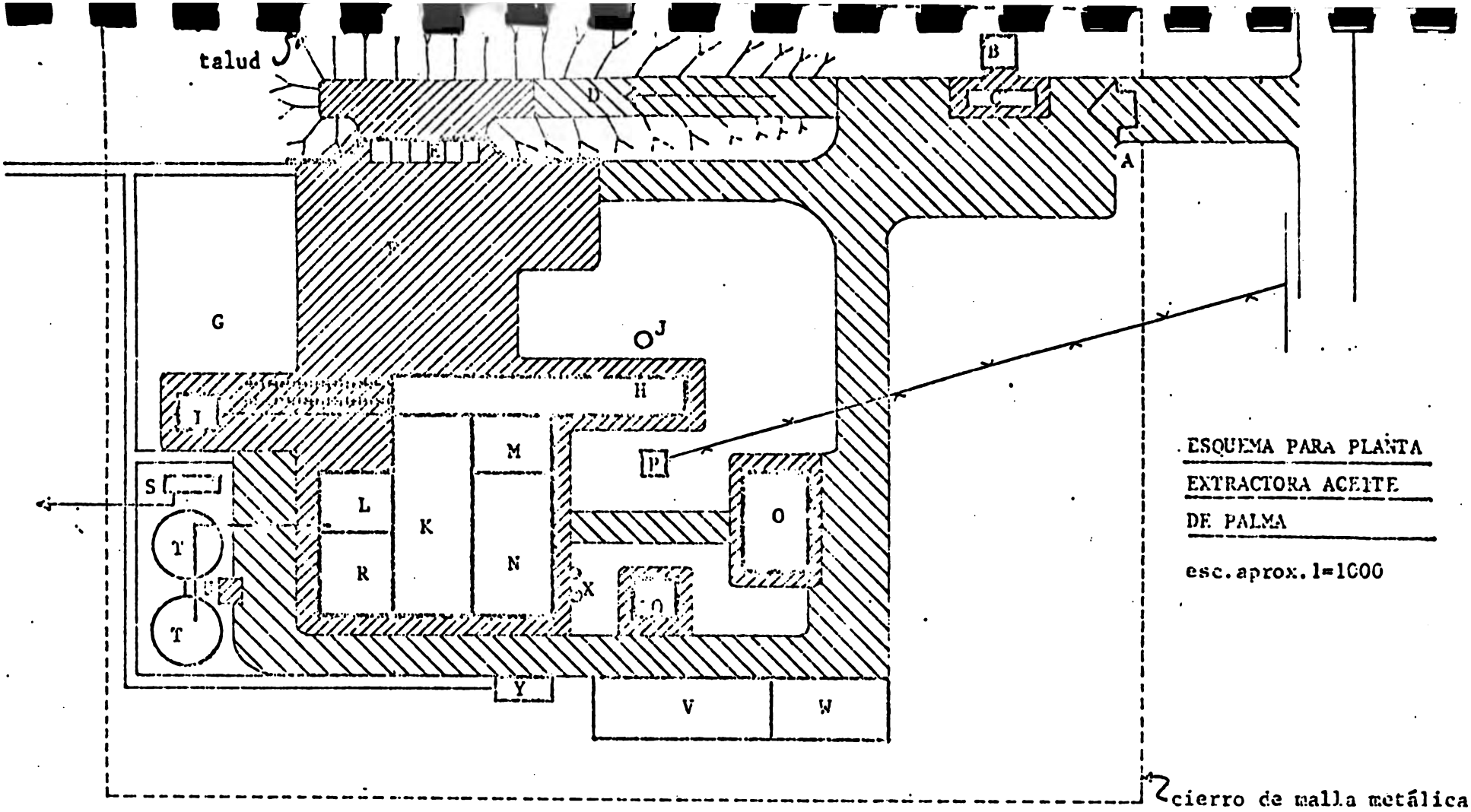


FIGURA Nº 1

cierro de malla metálica

A Puerta de Entrada
B Casa de seguridad/Báscula
C Plataforma de báscula (20 a 30 t)
D Rampa
E Tolvas acero
F Area para almacenamiento de canastas
G Rieles de esterilizador
H Esterilizaciones
I Inclinadores y transportador
J Escape de vapor de esterilización
K Planta extractora
L Estación de clarificación
M Generador
N Calderas y tratamiento de agua
O Oficina
P Transformador (ICE) a línea de transmisión
Q Tanque de agua
R Almacén para almendras
S Tanque de lodo
T Tanque para aceite y tuberías
U Estación para cargar camion
V Taller
W Bodega para repuestos
X Chimeneas
Y Bodega para químicos, etc.
Z Drenajes abiertos para lluv

Areas afuera de concreto
Carreteras asfalto

geotécnicas todavía no están probadas y no hay buenas posibilidades para pozos de agua.

La resistencia del suelo debe ser calculada por pruebas geotécnicas lo más pronto posible antes de tomar la decisión final sobre la ubicación de la planta. El problema del agua no es serio porque se podría usar agua de los pozos rehabilitados en la región de la Finca Roble, 2 o 3 kms de distancia.

2. Obras civiles: Las obras deben incluir:

a) Tres sistemas de drenaje, incluyendo aguas negras (alcantarillados), agua superficial (lluvia) y efluentes de la planta.
b) Fundaciones para todos los edificios y maquinaria, tanques etc. compatibles con las condiciones geotécnicas y en conformidad con el Código Sísmico de Costa Rica.
c) Carreteras, rampas y plataformas alrededor de la planta, incluyendo todos los movimientos de suelo que sean necesarios.
d) Una malla de seguridad
e) Instalaciones subterráneas de cables, tuberías etc.
f) Limpieza de sitio al terminar el trabajo

Edificios: El edificio principal sería fabricado principalmente con acero, con paredes y techo galvanizado. Una gran parte del edificio sería abierto para ventilación usando paredes solamente para protección contra la lluvia, sol y para sombra. Por lo general el edificio se divide en secciones, incluyendo la parte central para extracción que necesita una altura de 12-14m, y extensión a cada lado para calderas, generadores, clarificación y almacenamiento de almendras. Al frente se encuentra la extensión para esterilizadores. El área de superficie de edificio para una planta de 20T RFF/Hora sería de aproximadamente 1,700 m^2 en total.

También habrá que construir edificios complementarios incluyendo:

a) Taller (300 m^2)
b) Almacén para repuestos (300 m^2)
c) Almacenes para aceite, grasas y químicos (50m^2)
d) Oficinas, incluyendo laboratorio, servicios, soda, etc. (200m^2)
e) Edificio para la báscula y puesto de seguridad (10m^2)
f) Varios techos pequeños sobre bombas y otros equipos, materiales, parqueos, etc.

Todos los edificios deben ser de construcción permanentes usando concreto y acero, apropiado para las condiciones tropicales y lluviosas, y en conformidad con el Código Sísmico de Costa Rica.

Otras Construcciones: En los alrededores de la planta principal, debe instalarse tolvas para la recepción de la fruta, un sistema de rieles y para el manejo de canastas de esterilización (espacio para 100 canastas de 2.5T o suficiente para 12 horas de producción o 20T/h es recomendable).

Aunque es posible depositar los racimos en las plantaciones, por lo general es más conveniente quemar dichos racimos en un incinerador alimentado desde la planta por un transportador.

Otras construcciones incluye una instalación para transferir el aceite de palma a camiones, varios pozos, puentes para tuberías etc.

3. Diseño de la planta extractora

La planta para extracción de aceite y almendras incluye todo equipo normal y probado, a saber:

Esterilización:

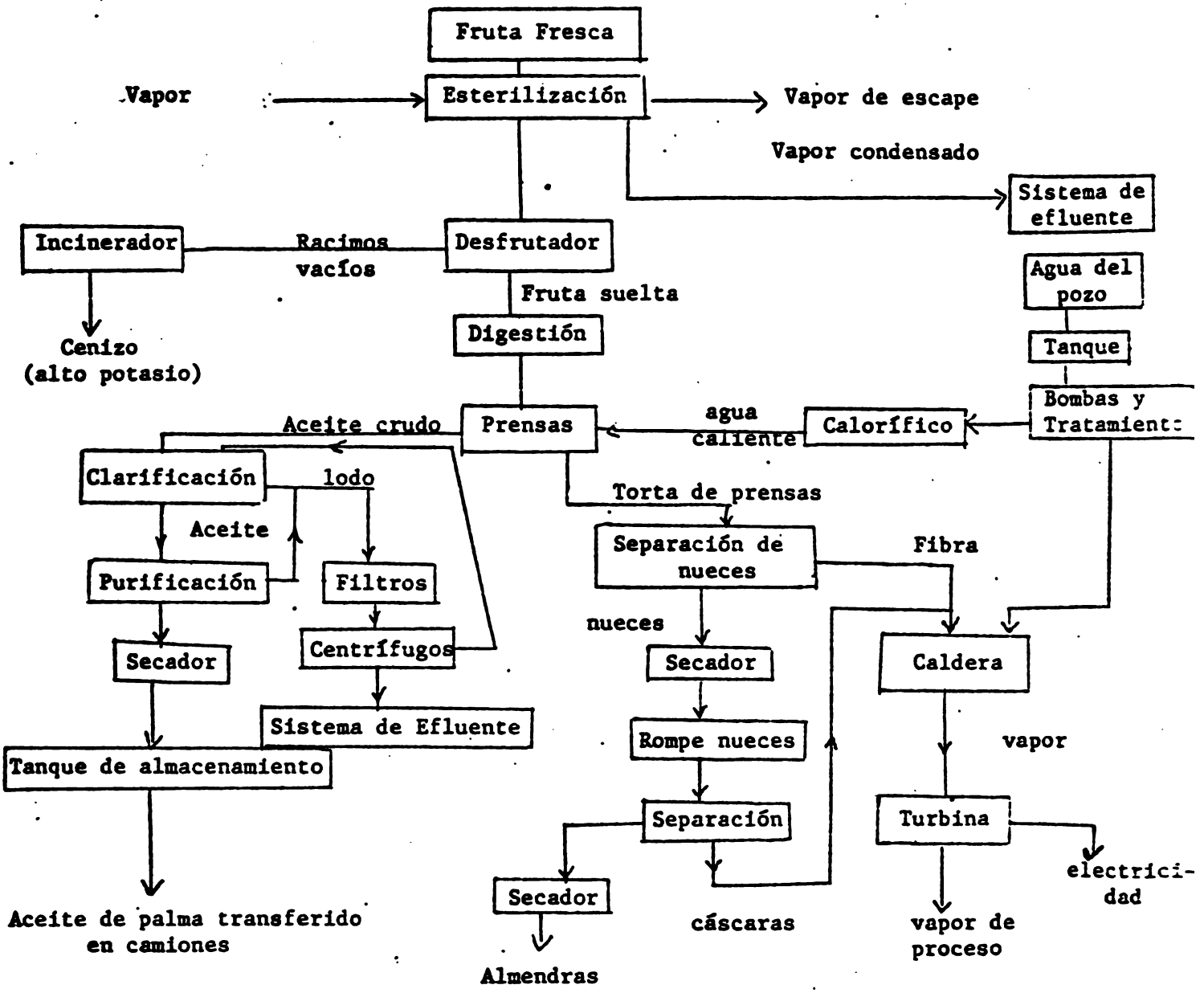
- 2 esterilizadores, cada uno con espacio para 6 canastas montadas sobre ruedas de ferrocarril de 2.5T capacidad de fruta y su sistema de rieles asociados.
- Juego de tubería y válvulas para vapor de presión de 3 atmósferas, (40 p.s.i.g.), condensado y aislamiento.

.../

F I G U R A N° 2

DIAGRAMA DE FLUJOS

DEL PROCESO TECNICO DE EXTRACCION DEL CAFE



- Tanque y bomba para condensado.
- Chimenea con silenciador para vapor de escape.

Desfrutador:

- Grúa para canastas, capacidad 4T (canasta y fruta)
- Desfrutador, capacidad 20T RFF/h
- Transportador de racimos vacíos
- Transportador de fruta separada (suelta)
- Incinerador

Estación de Prensas:

- 2 prensas de capacidad nominal de 10T RFF cada uno con digestores, calefacción a vapor, sistema de agua caliente, y controles respectivos.
- 1 tanque para aceite crudo con tamiz.
- 2 bombas para aceite crudo (1 como "stand-by)
- Juego de instrumentación

Estación de clarificación:

- 1 tanque de clarificación (separación por gravedad) con sistema de calefacción (serpentines)
- 1 tanque para aceite sucio (antes de purificación) con calefacción.
- 1 tanque para aceite limpio (antes de secado) con calefacción.
- 3 purificadores centrífugos (1 como "stand-by), con capacidad de $3m^3$ de aceite por hora cada uno).
- 1 secador de aceite de tipo vacío con bombas.
- 1 tanque para lodo con calefacción.
- Un juego de filtros y separadores para sacar sólidos del lodo con trampa para arena.
- 3 centrífugas de lodo (1 como "stand-by", capacidad $6m^3$ lodo/h cada uno).
- Tanque para agua caliente con calefacción.
- Tanque o pozo para recuperar aceite perdido (trampa de flotación o equivalente).

.../

- Juego de tubería, controles, instrumentación, aislamiento, plataformas etc.

Separación de fibra:

- Transportador de la torta de prensas, incluyendo sistema de calefacción.
- Columnas de separación de fibra, con ventilador centrífugo y ciclón.
- Tambor rotativo para nueces.

Estación para almendras:

- Silo/secador para nueces con abanico y radiadores.
- Maquinaria para romper nueces incluyendo sistema para separar tamaños si es necesario: capacidad 2T nueces por hora más una máquina como "stand-by".
- Sistema para separar cáscaras y almendras usando separación neumática y por hidrociclón, con bombas, tamizes, abanicos y ciclones asociados.
- Silo/secador para almendras, con ventilador centrífugo, radiadores, etc.
- Maquinaria para pesar y llenar sacos de almendras.
- Silo para cáscaras (puede ser situada afuera del edificio).
- Juego de transportadores, plataformas, tubería para radiadores, controles, etc.

Calidad de aceite y almendras

El diseño de la planta debe ser suficiente para reducir las impurezas y humedad en la producción:

Aceite: Humedad 0.1 - 0.2%
Impurezas 0.01% max.

Almendras (conteniendo 49% aceite): Humedad 6%
Impurezas 4% max.

.../

Si la fruta (de madurez normal) es transportada cuidadosamente y esterilizada dentro de 24 horas después de cortada, la acidez, o "free fatty acid" (FFA) no alcanzará a más que el 3%. Con este nivel de acidez, otras impurezas (principalmente hierro disuelto causado por acidez) sería normal para aceite de palma crudo.

Cabe subrayar que la calidad del aceite, desde el punto de vista de acidez, esta hecho en el campo, no en la fábrica. La acidez es aumentada por los golpes durante la cosecha y transporte: sola la planta puede detener el aumento de acidez.

Eficiencia de la planta

Especificaciones de la planta deben incluir normas y garantías de eficiencia. Una fábrica típica en buena condición tiene 3 orígenes principales de pérdidas de aceite, cada uno de igual importancia:

Aceite perdido en el desfrutador (racimos vacíos)	= 0.5% de RRF
Aceite perdido en las prensas (fibra)	= 0.5% de RRF
Aceite perdido en lodo (de clarificación y esterilización)	= 0.5% de RRF

Es decir, cuando se esta procesando fruta con contenido de 21.5% de aceite, 20% es extraído y 1.5% perdido, o sea una eficiencia del 20/21.5% = 93%. Una eficiencia parecida es posible con extracción de almendras pero por razones de la variabilidad de tamaños y características de las nueces, es muy difícil predecir las pérdidas. Por lo general no es posible reducir las pérdidas sin la entrada de impurezas (en forma de cáscaras) en las almendras.

Calderas

La planta necesita aproximadamente 0.45 toneladas de vapor por cada tonelada de fruta, por consiguiente la planta debe incluir calderas con capacidad de 9 toneladas de vapor por hora.

.../

El diseño debe ser apropiado para quemar la fibra y cáscaras, y una presión de operación de 18-20 atmósferas.

Es muy importante incluir un sistema completo como "stand-by" aunque la caldera es uno de los componentes más caros en la planta. Los costos estimados incluyen 2 calderas, cada una con capacidad de 9T/h, aunque hay otras alternativas. El equipo en la estación de calderas incluye:

2 calderas (tipo con tubos de agua) y todo su equipo auxiliar.
Sistemas para alimentación de combustible.
Chimeneas.
Sistema para alimentación de agua, incluyendo tanque y sistemas de tratamiento, calefacción etc. y
1 bomba eléctrica y 1 bomba de vapor un inyector
Tanque para agua condensado.
Juego de controles e instrumentación.
Juego de tubería, válvulas, aislamiento etc.

Electricidad

Por lo general, plantas extractoras están construídas distante de redes de transmisión de electricidad, pero afortunadamente el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) esta construyendo nuevas líneas en esta región, y una nueva línea de 34.5 KV hasta Laurel esta planeada para 1985, pasando muy cerca del sitio. La fábrica tendrá la oportunidad de aprovechar electricidad de origen hidroeléctrico a un precio relativamente bajo.

La demanda máxima de la planta será aproximadamente 280 KW a 0.7 factor de potencia, o 400 KVA, y una carga promedio de 200 KW durante operación normal. Si toda la electricidad se le comprará al ICE, el costo alcanzaría hasta aproximadamente $60,000 por año, más un costo de $10,000 - $20,000 por consumo adicional fuera del proceso.

.../

El costo de una turbina con todos sus equipos de tubería, generador y controles está estimado en $200,000 instalado. Esta turbina funcionaría usando vapor de las calderas a alta presión (17-18 atmósferos), produciendo vapor de escape a baja presión (3 bares). El vapor de escape se usa para esterilización y calefacción en el proceso de extracción.

Sería entonces económicamente aconsejable instalar una turbina de alrededor de 450 KVA, pero si la planta estuviera conectada al ICE, no sería necesario instalar otros sistemas como "stand-by", o para arrancar la fábrica o para usar fuera de la planta (oficinas, taller, bombas de agua etc.).

La especificación del equipo incluirá:

Tubería para vapor de alta presión con separadores, filtros, válvulas etc.
Turbina con caja de engranaje y generador de 450 KVA (315 KW).
Sistema de distribución de vapor del escape.
Transformador de 500 KVA conectado a la red del ICE.
Todo equipo de instrumentación, protección y control, incluyendo sistemas para aislar equipo conectado a la turbina, y otros conectado al ICE.
Todos los cables.
Sistema de iluminación por todas partes de la planta y patios.
Instalaciones para maquinaria en el taller, luces y otro equipo en la oficina, bodegas etc.

Sistema de Agua

El Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (AYA) recientemente rehabilitó unos pozos, del orden de 10m de profundidad, en los alrededores de Laurel para uso doméstico. Los resultados de pruebas de control de calidad indican que pozos en Laurel y Roble (2km de la planta

.../

propuesta) contienen agua de mala calidad desde el punto de vista de contaminación bacteriológica, alta turbidad y hierro. Otro pozo en Naranjo (3km del sitio) tiene agua de buena calidad aunque muy dura (dureza total 276 mg/L) y con alta sílice (50 mg/L). Esta agua, aunque potable y buena para uso doméstico no es recomendable para alimentación de calderas sin tratamiento previo. También los caudales no son suficientes para satisfacer la demanda industrial sobre la demanda doméstica (estimada en 17 L/S en la próxima década).

Sin embargo cabe mencionar que estos pozos no son de gran profundidad, y según ingenieros de la Compañía Bananera (CBCR) hay una estrata aquífera de 90-120m de profundidad en la región de Roble, o posiblemente un poco más cerca en Finca Cenizo. Es probable que esta agua no contiene tantos minerales/impurezas disueltos.

Los estimados de los costos para la fábrica incluyen la perforación de un nuevo pozo en esta región y tubería de 3km largo y 4" diámetro al sitio de la planta. Es posible que caudales de más de 15 L/S (55 m^3/h) o sea tres veces la demanda máxima estimada de 20 m^3/h de la planta sean factibles.

El sistema recomendable incluye un tanque grande para almacenamiento de agua, con capacidad de por lo menos 50 m^3 (aflor de tierra, con bombas de presión), teniendo en consideración las cargas sísmicas, y uno más pequeño situado en una posición alta en la fábrica para uso doméstico. El sistema de alimentación del agua para la caldera incluye un tanque aislado y sistemas de tratamiento y filtración apropiados según indicara el análisis del agua.

Una red de tubería por toda la planta es recomendable, con válvulas y mangeras en puntos estratégicos que pueden servir como bocas de agua para incendios o para limpieza.

.../

Un caudal de aproximadamente 9 m^3/Hr es requerido para la alimentación de la caldera, 4 m^3/Hr de agua para usar en el proceso, y cantidades variables para limpieza y otros usos. Un caudal con un promedio de 15 m^3/Hr en total sería suficiente, aunque es recomendable hacer el diseño para 20 m^3/Hr para permitir expansiones futuras.

Aunque es preferible usar agua de un nuevo pozo de la región de la Finca Roble o Finca Cenizo, un sistema secundario sacando agua del pequeño río que se encuentra a un lado de la Finca Caucho es recomendable como "stand-by". Se podría usar el sistema de AYA durante construcción de la planta; sus tuberías se encuentran cerca del sitio.

III. Tanques para Almacenamiento de Aceite

Las necesidades para almacenamiento de aceite dependerá de varios factores que afectan los mercados locales e internacionales.

Si se asumiera que el proyecto deba suministrar un flujo constante de aceite al mercado local (o Numar) o sea, una duodécima parte (8.3%) de la producción anual por mes se podría calcular el almacenamiento necesario como sigue:

Mes	% de producción anual estimada	Exceso sobre 8.3%	Exceso cumulativo (almacenamiento requerido)
Abril	10	1.7	1.7
Mayo	13	4.7	6.4
Junio	11	2.7	9.1
Julio	10	1.7	10.8
Agosto	8	-0.3	10.5
Setiembre	7	-1.3	9.2
Octubre	8	-0.3	8.9
Noviembre	6	-2.3	6.6
Diciembre	6	-2.3	4.3
Enero	6	-2.3	2.0
Febrero	7	-1.3	0.7
Marzo	9	-0.3	0.4
	100		

.../

Es decir, el proyecto debe incluir almacenamiento de por lo menos 10.8% de la producción de aceite anual.

Asumiendo cifras de "primera alternativa" del ritmo de siembra, se puede calcular las cantidades (todo en miles de Toneladas) como sigue:

Año	RFF	% Extracción Promedio	Aceite Total	10.8%
1987	3	15	0.45	0.05
1988	12.6	15.5	1.96	0.21
1989	29.1	16.1	4.70	0.51
1990	44.4	17.2	7.6	0.82
1991	54.6	18.5	10.1	1.09
1992	59.4	19.6	11.7	1.26
1993	62.4	20.0	12.5	1.35
1994	64.8	20.0	13.0	1.40
1995-2000	66.0	20.0	13.2	1.43

Si fuera posible usar la planta de CBCR en Coto por los primeros dos años, y la nueva planta no comenzara antes de 1989 , sería recomendable construir dos tanques de 700 toneladas de capacidad una en 1989 y la segunda en 1990

Para minimizar los daños efectuados por temblores, tanques circulares de perfil bajo fabricado con acero y montado en una fundación de arena (retenida por un anular de concreto) es recomendable. Asumiendo una densidad de 0.89 a 40°C, dos tanques de altura de 6 mts. y diámetro de 13m cada uno conteniendo aproximadamente 710 toneladas a 40°C sería conveniente. Los tanques deben tener incorporados serpentines para calefacción con vapor.

Factibilidad de exportación de aceite y almendras

La política sobre exportación debe ser el tema para estudios separados, y habrá que revisar dicha política con regularidad durante el período del proyecto. Desde el punto de vista de la factibilidad, hay varias

.../

posibilidades, pero de todas maneras colaboración con la CBCR y cualquier otros productores futuros sería necesario, tanto como el gobierno y autoridades de los puertos.

En este contexto cabe mencionar que es entendido que las instalaciones de la CBCR en Golfito, incluyendo la terminal del Ferrocarril del Sur y otras instalaciones cerca del muelle pasarán al Gobierno en 1988. Si hubiera ventajas en la exportación de aceite de palma no habría problemas prácticamente para este proyecto y la plantación de la CBCR en Coto de usar el puerto de Golfito, siempre que se construyan tanques de almacenamiento y sistemas para bombear el aceite, en conjunto con calefacción.

Para aprovechar tarifas de carga a granel, los tanques deben tener capacidad para por lo menos 2000 toneladas de aceite, y las bombas una capacidad de 120 a 200 toneladas/hora.

Actualmente se exportan almendras de Golfito, y no se espera ningún problema, aunque almacenamiento separado sería necesario cuando las cantidades aumentan.

IV. Programa para construcción

Aunque es factible construir la fábrica por contrato de tipo "llave en mano", se podría reducir el costo y obtener una planta de alta calidad usando servicios de consultores quienes pueden subdividir las obras para usar recursos y contratistas locales cuando sea apropiado.

Se puede estimar el tiempo necesario para construir una fábrica así:

1.	Selección y firma del contrato con consultores	3 meses
2.	Preparación de los documentos para licitaciones para la planta	3 meses
3.	Licitaciones y firma de los contratos para todas las obras	4 meses
4.	Tiempo para movilización de contratistas	1 mes
5.	Obras civiles y entrega del equipo (mínima)	6 meses
6.	Instalación del equipo principal	6 meses

.../

7.	Terminar los detalles (tubería, cables etc) de la planta	6 meses
8.	Pruebas iniciales	1 mes
	Total de tiempo antes de la operación comercial	30 meses

El tiempo total necesario para obras civiles y edificios puede alcanzar hasta 12-15 meses, pero la instalación del equipo puede continuar al mismo tiempo después de aproximadamente 6 meses de trabajo.

Este programa asume que el financiamiento del proyecto está asegurado antes de la firma de los contratos.

Por lo general, las actividades más críticas desde el punto de vista de la programación son: la construcción e instalación de las calderas incluyendo los ladrillos, y tuberías y sistema de alimentación y control.

Tomando en cuenta la necesidad de asegurar el financiamiento, no es razonable considerar factible la firma de los contratos antes del último trimestre de 1985, o sea operación inicial a mediados de 1987. En este contexto sería necesario buscar alternativas para el procesamiento de fruta durante por lo menos los primeros 18 meses de producción.

La entrega de fruta a la planta de CBCR en Coto, una distancia de aproximadamente 40 Kms por la ruta más directa, sería factible. El IDA ya tiene un contrato para vender fruta a CBCR, y asumiendo que su planta tuviera capacidad, no se preveen problemas físicos para continuar con contratos parecidos. En realidad, aunque habrá ventajas políticas en la construcción rápida de la nueva planta en el proyecto, si pudiera posponerlo, los ahorros de gastos de financiamiento serían considerables.

La CBCR esta planeando una expansión de su planta de 25 T/h hasta 50 T/h y habrá buenas posibilidades que dicha planta tenga capacidad en exceso de alrededor de los 3.5 T/h necesarias en 1988, y posiblemente 7.5 T/h en el mes pico de 1989. De todas maneras, no es recomendable

.../

posponer la entrada de operación comercial de la nueva planta después del primer trimestre de 1989.

V. Costo de la planta de 20 T/h

Estimaciones del costo de planta se encuentra en el Cuadro N° 1. En términos constantes de 1984, incluyendo imprevistos físicos, pero sin gastos de financiamiento, impuestos o imprevistos para la inflación, el costo total alcanza hasta $7.1 millones. El programa de pagos sería variable y dependerá de las condiciones de los contratos, pero asumiendo que la entrada en operación se realizará a principios de 1988, se pueden asumir pagos anuales aproximados:

15% pagado en 1986	=	$1.1m	(ingeniería y movilización)
35% pagado en 1987	=	2.5m	(obras civiles y fabricación)
40% pagado en 1988	=	2.8m	(entrega e instalación planta)
10% pagado en 1989	=	0.7m	(pruebas y retención)
	Total	$7.1m	

Aproximadamente el 80% de cada pago debe ser cancelado en divisas extranjeras, y el 20% pagado localmente en colones.

Esta última programación permite un período de construcción más larga en duración que la anotada en el párrafo anterior, e incluye atrasos por contingencias, que parecen razonables para los cálculos económicos.

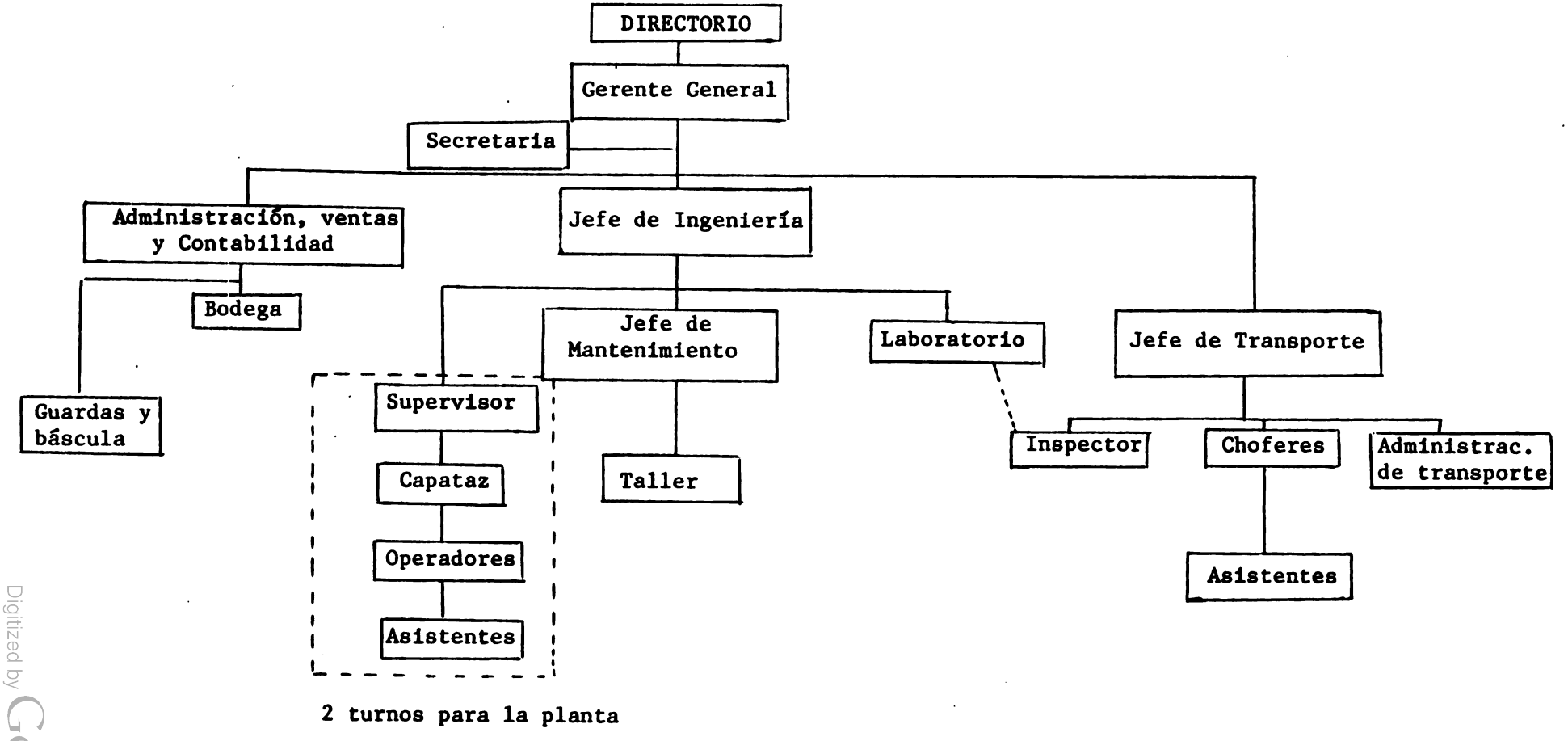
Gastos de Operación de la planta

Sueldos

La organización de personal en la planta puede dividirse en tres grupos, Gerencia y Administración, Operadores (dos turnos) y trabajadores de mantenimiento. La gerencia debe incluir ingenieros de altas calificaciones.

FIGURA N° 3

ORGANIGRAMA PARA PLANTA Y TRANSPORTE



Gerencia y Administración		Sueldo mensual (incluyendo seguros, privilegios, etc.) en US$
1	Gerente General (Extranjero)	4,500 *
1	Jefe de Ingeniería	2,000
1	Contador	900
1	Jefe de laboratorio	300
3	Asistentes varios (bodega etc)	750
4	Trabajadores varios (guardas etc)	500
		9.600

*Costo total incluyendo gastos de viaje para familia etc.

Operadores de la planta		1 turno US$	2 turnos US$
1	Supervisor	350	700
1	Capataz	250	500
1	Operador de Calderas	225	450
5	Otros operadores	1,000	2,000
22	Trabajadores varios	3,800	7.600
		5,625 *	11,250 *

Taller		
1	Jefe de mantenimiento	400
5	Artesanos varios	1,200
8	Trabajadores varios	1,400
		3,000 *

Gasto total - un turno US$ 17,725
dos turnos US$ 23,350

Las cifras arriba asumen que los sueldos serán parecidos a los de la CBCR, e incluyen montos para horas extras aunque no sería necesario pagarlos fuera de los meses pico cuando podrían pagar aproximadamente

* No incluye cargas sociales (que alcanzan al 32.75%).

.../

20-30% menos. Con un turno, la planta podría operar por más o menos 225 horas por mes, procesando un máximo de 4,500 toneladas de fruta. Este nivel de producción llegará en los meses pico en 1989. Entonces, tomando en cuenta que las horas extras no serían necesarias en los años iniciales, los montos para sueldos*anuales estimados pueden ser redondeados a:

		US$ '000
1989	(12 meses, un turno)	193
1990	(6 meses, un turno, 6 meses, 2 turnos)	236
1991-2	(2 turnos sin horas extras)	253
1993 al 2.000	(2 turnos, horas extras en meses pico)	258

Repuestos y materiales para mantenimiento

Los gastos de mantenimiento de una planta extractora no son elevados en los primeros 2 o 3 años de producción, pero cuando las horas de operación suben, la corrosión (causada por la acidez del aceite) y erosión (causada por la fibra e impurezas como arena en la fruta) resultan en la necesidad de muchas reparaciones. Es difícil estimar gastos pero para proyecciones financieras se puede asumir sobre promedios de:

Primer año 1989	$1.0	por	tonelada	de	fruta	ó	$ 29,100	por	año
Segundo año 1990	1.5	"	"	"	"	"	66,600	"	"
Tercer año 1991	2.0	"	"	"	"	"	109,200	"	"
Años siguientes (1992 y siguientes)	2.5	"	"	"	"	"	148,500	"	"
			subiendo a (1994)			-	165,000	"	"

Otros Gastos de Operación

Otros gastos de operación no son tan altos como los sueldos y gastos de mantenimiento, pero deben incluir:

Químicos, aceite, grasas y otros materiales	$0.50	por T de fruta
Sacos para almendras	0.20	por T de fruta
Total	$0.70	por T de fruta

También debe incluir gastos de electricidad asumiendo que la planta usará servicios de ICE cuando la fábrica no esta procesando, y para arrancar el proceso cada día. Asumiendo una carga máxima (para arrancar) de 150 KW, y un promedio de 18,000 KWh por mes, el costo mensual alcanzará hasta $1,700 por mes, ó $20,000 por año.

Otros gastos incluyen varios pagos para administración (teléfono, transporte, seguros, gastos de ventas etc) y un monto para consultores visitantes. Montos estimados son:

1988	$50,000
1989	$75,000
1990 y después	$100,000 por año

Estos gastos no incluyen los gastos para transporte de fruta o de aceite y almendras. Se recomienda la construcción y equipamiento de dos viviendas (para el gerente y el ingeniero de la fábrica; el costo estimado es de $125.000.

VI. Transporte y Recepción de Fruta

Aunque el sistema de extracción de aceite y almendras es casi invariable, con variaciones menores entre diseños propietarios, hay muchas posibilidades diferentes para el diseño del sistema de transporte y recepción de fruta. Hay que considerar el concepto en totalidad, tomando en cuenta que se considera la colección de fruta de muchos productores pequeños y separados, conjuntamente con la necesidad de mantener la calidad del aceite final.

El sistema debe considerar las necesidades de:

a) Inspección de la fruta de cada productor.

b) Pesar la fruta de cada productor.

c) Transportar cantidades variables, y que de vez en cuando sería muy poco (de fincas pequeñas, palmas inmaduras, y durante períodos afuera del pico).

d) Transporte de fruta a la fábrica en no menos de 24 horas después de su cosecha.

e) Procesar la fruta (en meses picos) por 20 horas por día (máximo) o sea día y noche, aunque la inspección y pesa por lo general no es factible por la noche.

f) Minimizar el manejo de la fruta (cada manejo resulta en un aumento de acidez de aproximadamente 0.5% FFA).

El sistema que satisface dichos requerimientos, y que se esta usando en muchos otros países (en Africa, el Oriente y Islas Pacíficas) con mucho éxito comprende volquetas de capacidad de 6-7 toneladas cada una con equipo de grúa hidráulica y balanza de resortes, en conjunto con redes para recolectar la fruta (sistema "Kulim").

Las volquetas pueden pasar por las fincas durante el día (donde redes ya han sido distribuídas el día anterior), la fruta es inspeccionada en las redes abiertas (cada red con una carga de 750 Kgs max), pesada usando la grúa y balanza juntas, y la fruta transferida a la volqueta. Fruta verde, podrida o con otras características malas puede ser rechazada en la finca; un recibo debe ser hecho la mismo tiempo, firmado por el productor como testigo.

Las volquetas pueden pasar por varias fincas, recolectando cantidades variables dependiendo en la producción actual. La ruta puede ser planeada el día anterior, porque, con buena organización sabrían cuantas redes estuvieran solicitadas por cada productor. Una organización eficiente para distribuir las redes es la clave de una operación de buen éxito.

En la planta, pesos netos de fruta en las volquetas deben ser revisadas (para averiguar la adición de pesos de cada red). También una porción de fruta puede ser inspeccionada otra vez si es necesario. Este "sistema

doble" para inspeccionar y pesar evita la colaboración posible entre productores y colectores para falsificar datos, y para asegurar que la calidad óptima de fruta es mantenida.

Aunque la colección durante la noche es factible en plantaciones, no es conveniente con productores pequeños. La mayoría de la fruta para 20 horas de operación en la planta debe ser entregada en aproximadamente 8 horas; por lo general entre 10 de la mañana y 6 de la tarde. Por eso, la fábrica debe incluir un sistema para almacenamiento de fruta equivalente a aproximadamente 12 horas de producción, o sea 240 toneladas.

Un sistema incorporando una rampa, tolvas con capacidad de 10-20 toneladas y almacenamiento de 100 canastas de esterilización de 2-5 toneladas de fruta capacidad nominal es recomendable. El manejo de canastas con carros horquilla conjuntamente con un sistema de rieles funciona bién. Es importante evitar el depósito de fruta en tierra. Las carreteras, rampas y plataformas donde circulan volquetas y canastas deben ser construídas muy fuertes, usando concreto reforzado. Durante la vida de la planta, por lo menos un millón de toneladas de fruta pasará por la fábrica, sin incluir el peso de canastas y volquetas.

Inversiones para Sistemas de Transportes

Para estimar los números de volquetas (camiones de volteo) requeridos, hay que estimar cuantas entregas serían factibles, tomando en cuenta las condiciones de carreteras, y distancias.

Se considera que 4 entregas de una carga promedio de 6 toneladas, es factible durante un día, asumiendo ninguna entrega por la noche. Es decir que cada volqueta pueda transportar 24 toneladas por día.

Asumiendo 25 días de trabajo cada mes, los números de volquetas requeridas es estimado:

Año	RFF en mes pico	Max. RFF/día	No. de volquetas
1987	390	16	1
1988	1638	66	3
1989	3783	152	7
1990	5772	231	10
1991	7098	284	12
1992	7722	309	13
1993	8112	325	14
1994 y hasta 2001	8580	344	15
después de 2002			14

El costo en 1984 de una volqueta apropiada se estima en $45.000 cada una incluyendo todo el equipo de grúa, balanza, sistema hidráulico, y una cantidad de redes suficiente para 2 días, o sea 70 redes.

Es recomendable reemplazar cada vehículo y todo el equipo después de 4 años de uso.

No se incluyen inversiones para un taller grande para vehículos porque sería posible usar otras facilidades en Canoas, sin embargo, es recomendable reservar un sitio de aproximadamente 1 héctarea a un lado del sitio (pero afuera) de la planta extractora. Se podría usar este sitio para un parqueo, un taller sencillo (para llantas etc) oficina, y una bodega para redes, tomando en cuenta que aproximadamente 1000 redes serán necesarias en el futuro. La vida útil de las redes puede ser prolongada por reparación. Una inversión de $100,000 para el parqueo y edificios es proyectado.

CUADRO N° 1

PLANTA EXTRACTORA DE 20 TONELADAS/HORA

Resumen de Especificaciones y Estimados de Costos

	US$'000	
Estudios geotécnicos	50	
Edificio y fundaciones planta principal	700	
Otros edificios y fundaciones	250	
Otras obras civiles (incluyendo gastos de movilización)	400	
Total obras civiles y edificios		1,400
Equipo de planta (instalado):		
Báscula y tolvas	90	
100 canastas para esterilización	80	
Estación de esterilización	250	
Desfrutador y grúa	100	
Estación de prensas (2x10T/h)	240	
Estación de clarificación	280	
Estación de almendras y separación de fibra	310	
Calderas y su equipo (2x9T/h)	1,200	
Generador (turbina) y equipo	200	
Equipo eléctrico	350	
Tubería	250	
Incinerador y equipo	100	
Tratamiento de efluentes	150	
Sistema de agua	150	
Equipo para taller	30	
Equipo para oficina y laboratorio etc.	20	
Varios (equipo para taller etc)	100	
Tanques para aceite	150	
Flete y transporte local	400	
Total equipo instalado		4,450
Total costos básico		5,850
Otros gastos:		
Repuestos (inventario inicial)	350	
Equipo transporte interno de la planta, carros horquilla	80	
Pruebas iniciales	50	
Ingeniería (10% para obras civiles, 5% para otros)	340	
Admin. (seguros, gastos legales, etc)	30	
Total Otros Gastos		850
Costo Total (sin imprevistos)		6,700
Imprevistos Físicos (aprox. 10% para obras civiles, 5% para otros)		400
Total - en términos constantes de 1984 (sin gastos de financiamiento, impuestos, ó imprevistos para inflación)		7,100

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PLANTA

EXTRACTORA DE ACEITE

APENDICES

APENDICE No. 1, Rentabilidad Planta Extractora

APENDICE No. 2, Capital de Trabajo

Elaborado por:
Lic. José Ant. Holguín

San José, Costa Rica
Enero 1985

APENDICE N° 1

RENTABILIDAD PLANTA EXTRACTORA

(Preliminar)

Se realizó la evaluación financiera de la planta procesadora de aceite, lo cual según las recomendaciones del consultor, debe comenzar a instalarse en el año 3 del proyecto, y a operar en el año 6. La evaluación se hizo hasta el año 23, resultando lo siguiente:

VAN al 12%	:	US$ 13.101.135
TIR	:	32%

Los conceptos que aparecen en el cuadro anexo son:

INGRESOS

Venta de aceite	=	Aceite	
Rescate volqueta	=	Res. Vol	(Como las volquetas se sustituiran cada 4 años, se consideró que tendrán un valor de rescate del 15% de su costo)
Venta de palmiste	=	Palmist	
Servicio transporte RFF	=	TRS RFF	

COSTOS

1. Inversión	=	Inversi
Inversión en Planta	=	Inversi
Compra de volquetas	=	Volquet
Construcción de vivienda	=	Vivien
Construcción de parqueo y garaje para volquetas	=	Parqueo
2. Operación	=	Operaci
- Planta		
Sueldos		
Gerencia y Administración	=	G. y Adm.

Operarios de la planta	=	Planta
Taller		

<u>Repuestos y materiales</u>

Productos Químicos y otros	=	Qui. y Ot.
Envases para palmiste	=	Envases
Electricidad	=	Electr.
Compra racimos fruta fresca	=	Com. Rff.

- <u>Transporte</u>

Sueldos		
Operación y mantenimiento	=	Op. y Man.

- <u>Costos varios</u>

(Venta,seguro, consultores)	=	Cost.vs.
- Capital de trabajo	=	Cap. trab.

Evaluación Financiera de la Planta de Aceite (Valores en miles de US$)

	AÑOS					
-X 1000-	1	2	3	4	5	6
INGRESOS	0	0	0	34	144	4033
ACEITE	0	0	0	0	0	3146
RES.VOL	0	0	0	0	0	0
PALMIST	0	0	0	0	0	687
TRS RFF	0	0	0	34	144	200
COSTOS	0	0	1100	2560	3160	3868
INVERSI.	0	0	1100	2545	3115	890
PLANTA	0	0	1100	2500	2800	700
VOLQUET	0	0	0	45	90	190
VIVIEN.	0	0	0	0	125	0
PARQUEO	0	0	0	0	100	0
OPERACI.	0	0	0	15	45	2978
PLANTA	0	0	0	0	0	2666
SUELDOS	0	0	0	0	0	256
G.YADM	0	0	0	0	0	153
PLANTA	0	0	0	0	0	67
TALLER	0	0	0	0	0	36
REP.YMAT	0	0	0	0	0	29
QUI.YOT	0	0	0	0	0	15
ENVASES	0	0	0	0	0	6
ELECTR.	0	0	0	0	0	20
COM.RFF	0	0	0	0	0	2340
TRANSPTE	0	0	0	15	45	105
SUELDOS	0	0	0	5	14	33
OP.YMAN	0	0	0	10	31	72
COST. VS	0	0	0	0	0	50
CAP.TRAB	0	0	0	0	0	157
FLUJ.NET	0	0	-1100	-2526	-3016	165

VAN 12%	13101.135
VAN 30%	403.77091
VAN 34%	-323.8087

Evaluación Financiera de la Planta de Aceite (Valores en miles de US$)

(Continuación)

A Ñ O S

-X 1000-	7	8	9	10	11	12
INGRESOS	6499	8467	9747	10582	11148	11354
ACEITE	5121	6766	7891	8619	9117	9286
RES.VOL	0	7	14	27	20	20
PALMIST	1073	1319	1435	1508	1566	1595
TRS RFF	305	375	407	428	445	453
COSTOS	4619	5597	6150	6547	6560	6620
INVERSI.	135	135	135	225	180	135
PLANTA	0	0	0	0	0	0
VOLQUET	135	135	135	225	180	135
VIVIEN.	0	0	0	0	0	0
PARQUEO	0	0	0	0	0	0
OPERACI.	4484	5462	6015	6322	6380	6485
PLANTA	4001	4893	5323	5579	5780	5880
SUELDOS	313	336	336	343	343	343
G.YADM	153	153	153	153	153	153
PLANTA	112	135	135	142	142	142
TALLER	48	48	48	48	48	48
REP.YMAT	67	109	149	156	162	165
QUI.YOT	22	27	30	31	32	33
ENVASES	9	11	12	12	13	13
ELECTR.	20	20	20	20	20	20
COM.RFF	3570	4390	4776	5017	5210	5306
TRANSPTE	152	181	197	212	226	226
SUELDOS	48	57	62	67	71	71
OP.YMAN	104	124	135	145	155	155
COST. VS	75	100	100	100	100	100
CAP.TRAB	256	288	395	431	274	279
FLUJ.NET	1880	2870	3597	4035	4588	4734

Evaluación Financiera de la Planta de Aceite (Valores en miles de US$)

(Continuación)

	AÑOS					
-X 1000-	13	14	15	16	17	18
INGRESOS	11354	11368	11361	11354	11200	10904
ACEITE	9286	9286	9286	9286	9160	8906
RES.VOL	20	34	27	20	20	34
PALMIST	1595	1595	1595	1595	1573	1530
TRS RFF	453	453	453	453	447	434
COSTOS	6341	6431	6386	6341	6357	6206
INVERSI.	135	225	180	135	225	225
PLANTA	0	0	0	0	0	0
VOLQUET	135	225	180	135	225	225
VIVIEN.	0	0	0	0	0	0
PARQUEO	0	0	0	0	0	0
OPERACI.	6206	6206	6206	6206	6132	5981
PLANTA	5880	5880	5880	5880	5806	5655
SUELDOS	343	343	343	343	343	343
G.YADM	153	153	153	153	153	153
PLANTA	142	142	142	142	142	142
TALLER	48	48	48	48	48	48
REP.YMAT	165	165	165	165	163	158
QUI.YOT	33	33	33	33	33	32
ENVASES	13	13	13	13	13	13
ELECTR.	20	20	20	20	20	20
COM.RFF	5306	5306	5306	5306	5234	5089
TRANSPTE	226	226	226	226	226	226
SUELDOS	71	71	71	71	71	71
OP.YMAN	155	155	155	155	155	155
COST. VS	100	100	100	100	100	100
CAP.TRAB	0	0	0	0	0	0
FLUJ.NET	5013	4937	4975	5013	4843	4698

Evaluación Financiera de la Planta de Aceite (Valores en miles de US$)

(Continuación)

	AÑOS				
-X 1000-	19	20	21	22	23
INGRESOS	10581	10581	10479	10234	9911
ACEITE	8653	8653	8569	8358	8104
RES.VOL	20	20	20	34	20
PALMIST	1486	1486	1472	1435	1392
TRS RFF	422	422	418	407	395
COSTOS	5952	5952	5900	5866	5626
INVERSI.	135	135	135	225	135
PLANTA	0	0	0	0	0
VOLQUET	135	135	135	225	135
VIVIEN.	0	0	0	0	0
PARQUEO	0	0	0	0	0
OPERACI.	5817	5817	5765	5641	5491
PLANTA	5505	5505	5453	5329	5179
SUELDOS	343	343	343	343	343
G.YADM	153	153	153	153	153
PLANTA	142	142	142	142	142
TALLER	48	48	48	48	48
REP.YMAT	154	154	152	148	144
QUI.YOT	31	31	30	30	29
ENVASES	12	12	12	12	12
ELECTR.	20	20	20	20	20
COM.RFF	4945	4945	4896	4776	4631
TRANSPTE	212	212	212	212	212
SUELDOS	67	67	67	67	67
OP.YMAN	145	145	145	145	145
COST. VS	100	100	100	100	100
CAP.TRAB	0	0	0	0	0
FLUJ.NET	4629	4629	4579	4368	4285

APENDICE N° 2

CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo se determinó tomando en consideración varios conceptos de las cuentas que formarán el ACTIVO CORRIENTE y el PASIVO CORRIENTE de la EMPRESA que manejará la planta estractora de aceite. Los conceptos que se consideran y la metología de cálculo que se siguió en cada uno fueron las siguientes:

1. ALMACENAMIENTO (INVENTARIO) DE ACEITE

En base a los cálculos realizados en el punto "Tanques para Almacenamiento de Aceite" (Págs. 11 y 12) del Estudio de Prefactibilidad de la planta, y en el cual se concluye que el proyecto debe incluír almacenamiento de por lo menos 10.7% de la producción de Aceite Anual, porcentajes este que se aplicó a la producción de aceite proyectada para cada año y se obtuvieron las Cantidades del inventario Anual como se puede observar en la segunda Columna del siguiente cuadro:

AÑO	CANTIDADES (TON.) ANUAL	INCREMENTO ANUAL	COSTO P/TON. $	MONTO-US $ ADICIONAL ANUAL
1988 -	0	-	-	
1989- 6-	502	502	670	= 336.000
1990-7 -	818	316	670	= 212.000
1991-8 -	1080	262	670	= 175.000
1992-9 -	1260	180	670	= 121.000
1993-10 -	1376	116	670	= 78.000
1994-11 -	1456	80	670	= 54.000
1995-12 -	1483	27	670	= 18.000
1996-13 -	1483	0	0	= 0

Para obtener el valor del Inventario Anual se tomó el Inventario estimado de aceite, en cada año y se le restó el Inventario del Año Anterior obteniéndose el incremento de inventario de aceite en cada año, cantidades estas que se multiplicaron por el precio unitario de la tonelada de aceite (US $670), resultando de esta forma la necesidad de recursos financieros que cada año se aplicará a Inventario de Aceite, y cuyos montos aparecen en la última columna del cuadro anterior.

2. ALMACENAMIENTO (INVENTARIO) DE PALMISTE

Se estimó que se almacenara cada año el promedio correspondiente a un mes de la producción de Palmiste, por lo cual la producción Anual se dividió entre 12 (N°de meses) y el resultado se multiplicó por US $537 (precio de tonelada de palmiste). Para obtener la cantidad de recursos financieros que anualmente y adicional se aplicará cada año a Inventario de Palmiste se tomó el valor del Inventario Anual, y se le restó el Inventario del año anterior. A continuación el cuadro que resultó de este cálculo.

ALMACENAMIENTO ANUAL PROMEDIO DE PALMISTE

AÑO	PRODUCCION ANUAL		N°DE MESES	COSTO POR TON.	MONTO-US ANUAL	MONTO-US ADICIONAL
1989-6-	1,280	÷	12	$ 537	57,282	57,282
90-7-	1,998	÷	12	537	89,410	32,128
91-8-	2,457	÷	12	537	109,951	20,541
12-9-	2,673	÷	12	537	119,617	9,666
93-10-	2,808	÷	12	537	125,658	6,041
94-11-	2,916	÷	12	537	130,491	4,833
95-12-	2,970	÷	12	537	132,908	2,417
96-13-	2,970	÷	12	537	132,908	0

3. CUENTAS POR COBRAR (CREDITO A COMPADORES DE ACEITE)

Se estimó un mes promedio anual de cuentas por cobrar que se originan en las ventas de aceite cada año. Se obtuvieron los montos de cuentas por cobrar anualmente dividiendo las ventas anuales entre el número de meses del año (12) y el resultado es el saldo anual de cuentas por cobrar por ventas de aceite. Para obtener la suma que cada año se aplicará a cuentas por cobrar por este concepto, se tomaron los montos anuales y se les restaron los montos del año anterior. A continuación el cuadro que muestra las operaciones y resultados.

UN (1) MES PROMEDIO ANUAL DE VENTA DE ACEITE

Año	VENTA ANUAL		N°MESES	CREDITO PROMEDIO ANUAL	DIFERENCIA ANUAL
1989-6-	3,145,650	÷	12	262,137	262,137
1990-7-	5,121,480	÷	12	426,790	164,653
1991-8-	6,765,600	÷	12	563,805	137,015
1992-9-	7,891,260	÷	12	657,605	93,800
1993-10-	8,618,880	÷	12	718,240	60,635
1994-11-	9,117,360	÷	12	759,780	41,540
1995-12-	9,286,200	÷	12	773,850	14,070
1996-13-	9,286,200	÷	12	773,850	0

4. CUENTAS POR COBRAR (CREDITOS A COMPRADORES DE PALMISTE)

Se consideró que las cuentas por cobrar correspondientes a las ventas anuales de Palmiste representan un mes y medio (1.5), por lo cual se dividieron los montos anuales de las ventas de Palmiste entre 12 y el resultado se multiplicó por 1.5, obteniéndose así el monto anual de cuentas por cobrar por este concepto. Para obtener la suma que anualmente se aplicará a este se tomó el monto de las cuentas por cobrar anual y se le restó el monto del año anterior. A continuación el cuadro correspondiente a este concepto.

1,5 MES PROMEDIO ANUAL VENTA PALMISTE

AÑO	VENTA ANUAL		N°DE MESES		MESES CREDITO		CREDITO PROMEDIO ANUAL	MONTO US $ DIFERENCIA ANUAL
1989-6-	687,360	÷	12	x	1,5	=	85,920	85,920
1990-7-	1,072,926	÷	12	x	1,5	=	134,116	48,196
1991-8-	1,319,409	÷	12	x	1,5	=	164,926	30,810
1992-9-	1,435,401	÷	12	x	1,5	=	179.425	14,499
1993-10-	1,507,896	÷	12	x	1,5	=	188,487	9,062
1994-11-	1.565.892	÷	12	x	1,5	=	195,737	7,250
1995-12-	1,594,890	÷	12	x	1,5	=	199,361	3,624
1996-13-	1,594,890	÷	12	x	1,5	=	199,361	0

5. Inventario Repuestos y Materiales P/mantenimiento

Se estimó un inventario anual que represente dos meses de las necesidades anuales de repuestos y materiales.

El monto total anual proyectado para repuestos y materiales se dividió entre 12 y el resultado se multiplicó por dos (2), obteniéndose así el monto en cada año de este inventario. Para calcular los recursos que se aplicarán cada año se obtuvo el monto del inventario en cada uno y se le restó el monto del año anterior. A continuación el cuadro que nos muestra los resultados.

REPUESTO Y MATERIALES P/ MANTENIMIENTO 2 MESES DE INVENTARIO

AÑO	COMPRA ANUAL		N°DE MESES		MESES DE INV.		EXISTENCIAS ANUAL	EXISTENCIAS ADICIONAL
1989-6-	29,100	÷	12	x	2	=	4,850	4,850
1990-7-	66,600	÷	12	x	2	=	11.100	6,250
1991-8-	109,200	÷	12	x	2	=	18,200	7,100
1992-9-	148,500	÷	12	x	2	=	24,750	6,550
1993-10-	156,000	÷	12	x	2	=	26,000	1,250
1994-11-	162,000	÷	12	x	2	=	27,000	1,000
1995-12-	165,000	÷	12	x	2	=	27,500	500
1996-13-	165,000	÷	12	x	2	=	27,500	0

6. INVENTARIO PRODUCTOS QUIMICOS, COMBUSTIBLE, ENVASES Y OTROS

Se consideró conveniente una existencia mínima correspondiente a dos meses anuales de las compras de estos insumos. Se obtuvieron los montos anuales, sumando los conceptos de costos en cada año (ENVASES Y PRODUCTOS QUIMICOS, COMBUSTIBLES Y OTROS MATERIALES) y el resultado se dividió entre 12 y este a su vez se multiplicó por 2, obteniéndose el monto de inventario por estos conceptos en cada año.
Para calcular la suma a aplicar cada año en este inventario, se tomó el monto de inventario anual y se le restó el monto del inventario del año anterior, como se observa a continuación:

COMPRA DE RACIMOS DE FRUTA FRESCA (25 DIAS CREDITO)

AÑO	COMPRA ANUAL		N°DE DIAS-AÑO		N°DE DIA CREDITO	MONTO US ANUAL	$ DIFERENCIA
1989-6-	2.339,640	÷	360	x	25	162,475	162,475
90-7-	3,569,760	÷	360	x	25	247,900	85,425
91-8-	4,389,840	÷	360	x	25	304,850	56,950
92-9-	4,775,760	÷	360	x	25	331,650	26,800
93-10-	5,016,960	÷	360	x	25	348,400	16,750
94-11-	5,209,920	÷	360	x	25	361,800	13,400
95-12-	5,306,400	÷	360	x	25	368,500	6,700
96-13-	5,306,400	÷	360	x	25	368,500	0

7.2 PROVEEDORES VARIOS

Se estimó que en las compras de repuestos y materiales, combustibles y envases se tendrá un mes de crédito, por lo cual los costos anuales de estos conceptos se sumaron y se dividieron entre 12, y el resultado es el monto anual en promedio que se obtiene financiado. A continuación el cuadro que muestra estos cálculos y montos.

PROVEEDORES VARIOS (REPUESTOS Y MAT., QUIMICOS, COMBUSTIBLES Y ENVASES)

AÑO	COMPRA ANUAL		N° DE MESES		1 MES DE CREDITO	MONTO CREDITO -US$ ANUAL	DIFERENCIA
1989-6-	49,470	÷	12	x	1	4,123	4,123
90-7-	97,680	÷	12	x	1	8,140	4,017
91-8-	147,420	÷	12	x	1	12,285	4,145
92-9-	190,080	÷	12	x	1	15,840	3,555
93-10-	199,680	÷	12	x	1	16,640	800
94-11-	207,360	÷	12	x	1	17,280	640
95-12-	211,200	÷	12	x	1	17,600	320
96-13-	211,200	÷	12	x	1	17,600	0

8. MONTOS ANUALES REQUERIDOS PARA CAPITAL DE TRABAJO

Los recursos anuales que cada uno de los conceptos señalados más arriba

AÑO	COMPRA ANUAL		N°DE MESES		MESES DE INV.	EXISTENCIAS ANUAL	EXISTENCIAS ADICIONAL
1989-6-	20,370	÷	12	x	2	3,395	3,395
1990-7-	31,080	÷	12	x	2	5,180	1,785
1991-8-	38,220	÷	12	x	2	6,370	1,190
1992-9-	41,580	÷	12	x	2	6,930	560
1993-10-	43,680	÷	12	x	2	7,280	350
1994-11-	45,360	÷	12	x	2	7,560	280
1995-12-	46,200	÷	12	x	2	7,700	140
1996-13-	46,200	÷	12	x	2	7,700	0

7. CREDITOS RECIBIDOS DE PROVEEDORES

7.1. COMPRA DE RACIMOS DE FRUTA FRESCA

Se consideró para este cálculo la misma política que sigue la Bananera, la cual consiste en que todas las frutas recibidas durante el mes hasta el día 25 se paga 8 días después de terminado el mes, por lo cual los productores esperan entre 15 y 35 días para recibir el pago, lo cual resulta un promedio de 25 días de crédito en las compras de las frutas. Para realizar los cálculos se tomaron los montos de compras anuales y se dividieron entre 360 (N°DE DIAS), obteniéndose las compras promedio diarias y se multiplicaron por 25 días, obteniéndose el crédito promedio anual. A los montos anuales obtenidos según el procedimiento anterior se les restaron los montos del año anterior y se obtuvo el monto de recursos promedio que se obtienen en financiamiento anualmente por este concepto.

demandan, se señalan más abajo, y a los cuales se les disminuye los conceptos por los cuáles se reciben financiamiento, obteniéndose así las cantidades anuales necesarias para Capital de Trabajo, como se indica a continuación:

CONCEPTOS	REQUERIMIENTOS ANUALES 1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	6	7	8	9	10	11	12
1. INVENTARIOS	401,527	252,163	203,831	137,776	85,641	60,113	21,057
1.1 ACEITE	336,000	212,000	175,000	121,000	78,000	54,000	18,000
1.2 PALMISTE	57,282	32,128	20,541	9,666	6,041	4,833	2,417
1.3 REP.Y MAT	4,850	6,250	7,100	6,550	1250	1,000	500
1.4 QUIMICO, COMB., Y ENVASES	3,395	1,785	1,190	560	350	280	140
2. CUENTAS POR COBRAR	348,057	212,849	167,825	108,299	69,697	48,790	17,694
2.1 ACEITE	262,137	164,653	137,015	93,800	60,635	41,540	14,070
2.2 PALMISTE	85,920	48,196	30,810	14,499	9,062	7,250	3,624
SUB-TOTAL	749,584	465,012	371,656	246,075	155,338	108,250	38,751
3. MENOS:							
4. CREDITOS PROVEEDORES	166,598	89,442	61,095	30,355	17,550	14,040	7,020
3.1. FRUTA (REF)	162,475	85,425	56,950	26,800	16,750	13,400	6,700
3.2. VARIOS	4,123	4,017	4,145	3,555	800	640	320
5. CAPITAL DE TRABAJO	582,986	375,570	310,561	215,720	137,788	94,863	31,731