

REPUBLICA DE PANAMA

PLANTA EXTRACTORA DE PALMA DEL PROYECTO BARU

Estudio comparativo de los resultados
de una planta extractora industrial de aceite
con los de varias plantas extractoras
de baja capacidad

Documento n° 1685 bis - marzo 1982 - M 50-CE-B



INSTITUT DE RECHERCHES
POUR LES
HUILES ET OLÉAGINEUX

11, SQUARE PÉTRARQUE
75016 PARIS

REPUBLICA DE PANAMA

PLANTA EXTRACTORA DE PALMA DEL PROYECTO BARU

Estudio comparativo de los resultados
de una planta extractora industrial de aceite
con los de varias plantas extractoras
de baja capacidad

Documento n° 1685 bis - marzo 1982 - M 50-CE-B

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PLANTA EXTRACTORA DE PALMA DEL PROYECTO BARÚ

Estudio comparativo de los resultados
de una planta extractora industrial de aceite
con los de varias plantas extractoras
de baja capacidad

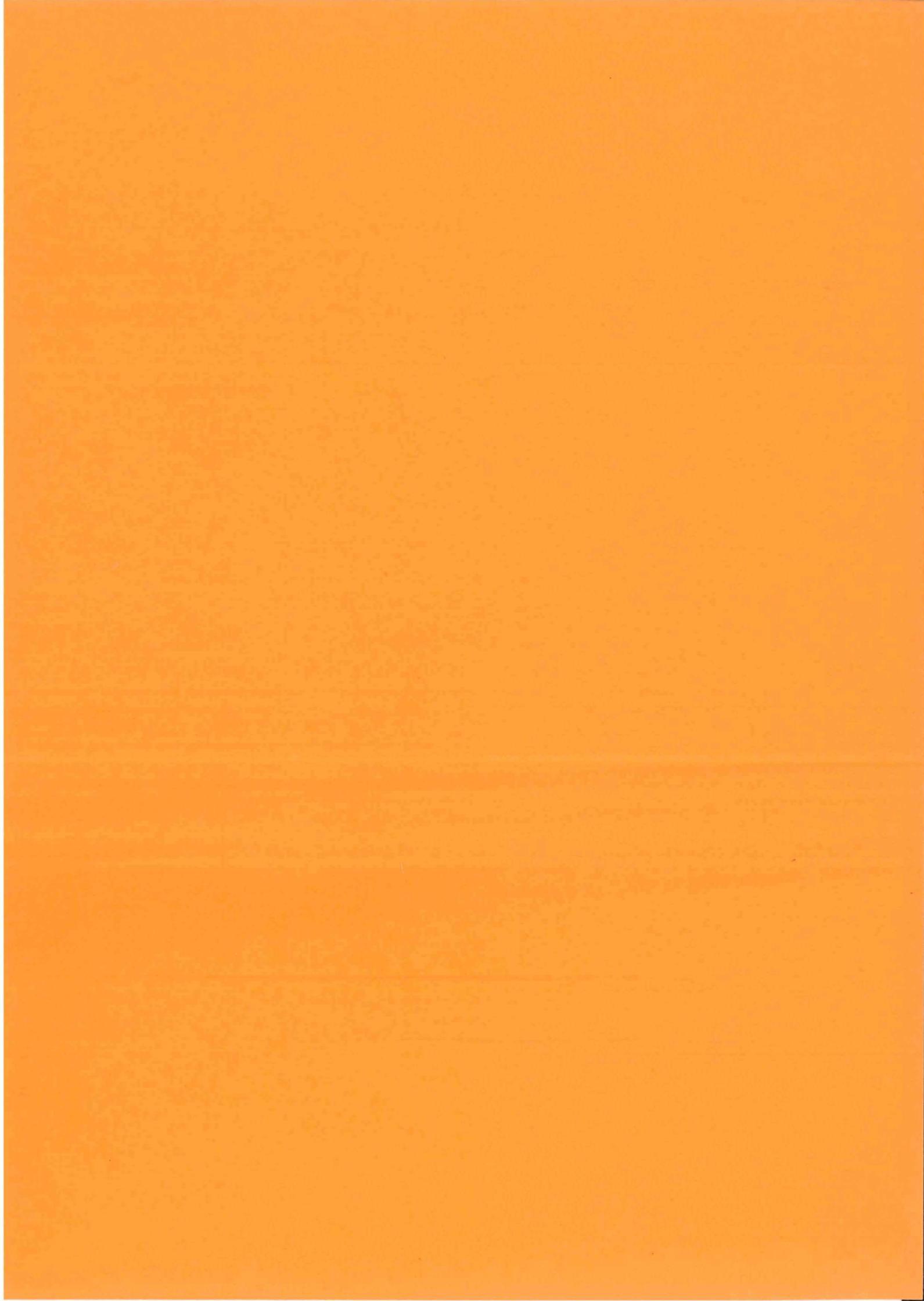
Contrato FAO
BK 103/2.5 PAN de 2/3/82

Índice

	<u>Páginas</u>
<u>PRIMERA PARTE - GENERALIDADES SOBRE EL PROYECTO</u>	1
I - Programa de siembre	1
II - Previsiones de cosecha	1
III - Variaciones anuales de cosecha	2
IV - Contenido de aceite en los racimos	2
V - Precio de venta de productos	3
VI - Precio de compra de productos	3
VII - Cambio	3
<u>SEGUNDA PARTE - ESTUDIO DE LA PLANTA EXTRACTORA INDUSTRIAL DE ACEITE</u>	4
I - Capacidad de la planta extractora	4
II - Rendimientos de la planta extractora, aceite extraído y volumen de ventas y compras de racimos	4
III - Transporte de racimos - Costo del transporte	5
IV - Planta extractora industrial - Inversiones	5
1°/ Gastos de primera instalación	5
2°/ Gastos de extensión	6
V - Desglose de los gastos de inversión	6
VI - Empréstitos a largo plazo - Gastos financieros	8
VII - Gastos de explotación	9
VIII - Cuenta de explotación provisional	10
IX - Amortizaciones	10
<u>TERCERA PARTE - ESTUDIO DE LAS PEQUEÑAS PLANTAS DE EXTRACCIÓN</u>	12
I - Generalidades	12
II - Concepción general de las pequeñas plantas de extracción	13
III - Concepción de un sistema de pequeñas plantas extractoras para el proyecto	13
IV - Concepción de las plantas extractoras y descripción sucinta	13

Páginas

V - Rendimientos	14
VI - Aceite extraído, ventas de aceite y compras de racimos	14
VII - Transporte de racimos	15
VIII - Pequeña planta de tratamiento standard - Inversión	15
IX - Inversiones de complemento en la planta de tratamiento n° 2	16
X - Calendario de inversiones	16
XI - Empréstitos a largo plazo - gastos financieros	18
XII - Gastos de explotación - personal	18
XIII - Gastos de explotación - piezas de repuesto	20
XIV - Gastos generales suplementarios	20
XV - Cuenta de explotación provisional	22
<u>CUARTA PARTE - COMPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES</u>	23
I - Comparación de las cuentas de explotación provisional	23
II - Conclusiones	25
1./ Observaciones preliminares	25
2./ Cuenta de explotación provisional	25
3./ Conclusión	26



Primera parte

PROGRAMA DE SIEMBRA
PREVISIONES DE COSECHA
CONDICIONES DE TRABAJO

I - PROGRAMA DE SIEMBRA

En hectáreas

	1981	1982	1983	TOTAL
Zona Sur	815	0	500	1 315
Zona Centro	115	0	0	115
Zona Norte	0	1 200	370	1 570

II - PREVISIONES DE COSECHA

En millares de toneladas al año

	4	5	6	7	8	9	10	11
Zona Sur	5,3	10,8	14,3	18,5	21,5	22,7	23,7	23,7
Zona Centro	0,7	1,3	1,6	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1
Zona Norte		9,0	17,3	22,6	28,2	31,9	33,0	33,8
	<u>6,0</u>	<u>21,1</u>	<u>33,2</u>	<u>42,9</u>	<u>51,8</u>	<u>56,7</u>	<u>58,8</u>	<u>59,6</u>
	12	13	14	15	16	17	18	19
Zona Sur	22,9	22,9	22,4	21,5	21,5	21,0	20,2	20,2
Zona Centro	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7
Zona Norte	33,8	32,6	32,6	32,2	31,0	31,0	30,6	28,8
	<u>58,7</u>	<u>57,5</u>	<u>57,0</u>	<u>55,5</u>	<u>54,3</u>	<u>53,8</u>	<u>52,5</u>	<u>50,7</u>
	20	21	22	23	24	25		
Zona Sur	19,7	18,9	18,9	18,4	17,6	17,6		
Zona Centro	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5		
Zona Norte	28,8	28,3	26,5	26,5	25,9	24,7		
	<u>50,2</u>	<u>48,8</u>	<u>47,0</u>	<u>46,5</u>	<u>45,0</u>	<u>43,8</u>		

III - VARIACIONES ANUALES DE COSECHA

Se considera lo siguiente :

- La cosecha mensual máxima representará un 14 % de la cosecha anual.
- 3 meses de pico de producción equivalen a un 38 % de la cosecha anual.

IV - CONTENIDO DE ACEITE EN LOS RACIMOS

En términos generales el contenido de aceite de los racimos se estima así :

- 18 % en la primera cosecha
- 20 % en la segunda cosecha
- 22 % en la tercera cosecha
- 24 % en la cuarta cosecha.

O sea que los contenidos de aceite en las producciones anuales serán los siguientes :

Aceite en toneladas

	4	5	6	7	8	9
Zona Sur	954	2 160	3 150	4 440	5 160	5 450
Zona Centro	126	260	350	430	500	500
Zona Norte		1 620	3 460	4 970	6 770	7 660
	<u>1 080</u>	<u>4 040</u>	<u>6 960</u>	<u>9 840</u>	<u>12 430</u>	<u>13 610</u>
	10	11	12	13	14	15
Zona Sur	5 690	5 690	5 500	5 500	5 380	5 160
Zona Centro	500	500	480	480	480	430
Zona Norte	7 920	8 110	8 110	7 820	7 820	7 730
	<u>14 110</u>	<u>14 300</u>	<u>14 090</u>	<u>13 800</u>	<u>13 680</u>	<u>13 320</u>
	16	17	18	19	20	21
Zona Sur	5 160	5 040	4 850	4 850	4 730	4 540
Zona Centro	430	430	410	410	410	380
Zona Norte	7 440	7 440	7 340	6 910	6 910	6 790
	<u>13 030</u>	<u>12 910</u>	<u>12 600</u>	<u>12 170</u>	<u>12 050</u>	<u>11 710</u>
	22	23	24			
Zona Sur	4 540	4 420	4 220			
Zona Centro	380	380	360			
Zona Norte	6 360	6 360	6 220			
	<u>11 280</u>	<u>11 160</u>	<u>10 800</u>			

Definición : El rendimiento de la planta de tratamiento es la relación del aceite extraído por el aceite contenido en los racimos.

V - PRECIO DE VENTA DE PRODUCTOS

El volumen de las ventas se calcula con un precio de 600 \$ multiplicado por el tonelaje de aceite extraído.

Los 600 \$ representan el aceite y los palmistes.

VI - PRECIO DE COMPRA DE PRODUCTOS

Para que se pueda sacar cómodamente los resultados financieros, hemos considerado que la planta de tratamiento compra los racimos a la plantación a 50 \$ por tonelada.

VII - CAMBIO

Los cálculos de inversiones se hicieron en la base de los siguientes cambios, de la Bolsa de París, en febrero de 1982 :

- 100 Deutsche Mark	= 42,37 \$
- 100 FF	= 16,67 \$
- 100 Florines	= 38,70 \$
- 100 FB	= 2,29 \$

Segunda parte

PLANTA EXTRACTORA INDUSTRIAL DE ACEITE

10-20 t/hora

I - CAPACIDAD DE LA PLANTA EXTRACTORA

La capacidad inicial será de 10 t/hora, y será puesta en servicio en n4. La extensión a 20 t/h será puesta en servicio en n6.

Tales capacidades darán lo siguiente, en los meses de pico de producción :

- en n5 a 10 t/h : 300 horas de extracción
- en n11 a 20 t/h : 415 horas de extracción

II - RENDIMIENTOS DE LA PLANTA EXTRACTORA, ACEITE EXTRAÍDO Y VOLUMEN DE VENTAS Y COMPRAS DE RACIMOS

Se valora en un 92 % el rendimiento medio de la planta de tratamiento industrial.

Aceite extraído en toneladas
Ventas aceite, compras racimos,
Saldo : por 1 000 \$

	4	5	6	7
Aceite extraído	994	3 717	6 403	9 053
Ventas aceite	596,4	2 230,2	3 841,8	5 431,8
Compras racimos	300	1 055	1 660	2 145
Saldo	<u>296,4</u>	<u>1 175,2</u>	<u>2 181,8</u>	<u>3 286,8</u>
	8	9	10	11
Aceite extraído	11 436	12 521	12 981	13 156
Ventas aceite	6 861,6	7 512,6	7 788,6	7 893,6
Compras racimos	2 590	2 835	2 940	2 980
Saldo	<u>4 271,6</u>	<u>4 677,6</u>	<u>4 848,6</u>	<u>4 913,6</u>
	12	13	14	15
Aceite extraído	12 963	12 696	12 586	12 254
Ventas aceite	7 777,8	7 617,6	7 551,6	7 352,4
Compras racimos	2 935	2 875	2 850	2 775
Saldo	<u>4 842,8</u>	<u>4 742,6</u>	<u>4 701,6</u>	<u>4 577,4</u>

III - TRANSPORTE DE RACIMOS - COSTO DEL TRANSPORTE

El cálculo del precio del transporte se basa en el estudio de factibilidad según el cual la planta de tratamiento estaba cerca del río Pablo Blanco, en las cercanías de la parcela 4-69 C. Los costos por tonelada de racimos han sido aumentados en un 40 % para tomar en cuenta las alzas que ocurrieron desde entonces. Entonces ascienden a :

- 3,50 \$/t para la zona Sur,
- 2,65 \$/t para la zona Centro,
- 3,25 \$/t para la zona Norte.

O sea que los costos anuales de transporte serán los siguientes :

En millares de \$ al año

	4	5	6	7	8	9
Zona Sur	18,6	37,8	50,1	64,8	75,3	79,5
Zona Centro	1,9	3,4	4,2	4,8	5,6	5,6
Zona Norte	-	29,3	56,2	73,5	91,7	103,7
TOTAL	20,5	70,4	110,5	143,1	172,6	188,8
	10	11	12	13	14	15
Zona Sur	83	83	80,2	80,2	78,4	75,3
Zona Centro	5,6	5,6	5,3	5,3	5,3	4,8
Zona Norte	107,3	109,9	109,9	105,6	105,6	104,7
TOTAL	195,9	198,5	195,4	191,1	189,3	184,8

IV - PLANTA EXTRACTORA INDUSTRIAL-INVERSIONES

1°/ - Gastos de primera instalación

Precios en marzo de 1982 por 1 000 \$

- Precios, estudios y equipos FOB	2 630
- CIF	500
- Transporte terrestre	150
- Instalación	600
- Edificio planta extractora	500
- Obras civiles, construcciones	2 500
- Ingeniería, puesta en marcha	720
Total	7 600

2°/ Gastos extensión

Precios en marzo 1982 por 1 000 US \$

- Equipos FOB	570
- CIF y transporte terrestre ..	150
- Instalación	100
- Obras civiles	200
- Ingeniería	80

Total 1 100

7 600

TOTAL

8 700 000 US \$

Con 5 % de gastos imprevistos incluidos

V - DESGLOSE DE LOS GASTOS DE INVERSIÓN

Siendo x el año de puesta en funcionamiento, se considera que :

x - 2. el 20 % del contrato de abastecimiento es pagado en

El desglose del saldo resulta ser el siguiente :

- Equipos	30 % en x-2
	50 % en x-1
- CIF	80 % en x-1
- Transporte terrestre	80 % en x-1
- Edificio	80 % en x-1
- Obras civiles	80 % en x-2
- Instalación	80 % en x-1
- Ingeniería, puesta en marcha .	30 % en x-3
	20 % en x-2
	20 % en x-1
	10 % en x

El desglose es :

Por 1 000 US \$	n1	n2	n3		
<u>1ra instalación</u>					
Puesta en funcionamiento					
Pago inicial 20 %		1 454			
Saldo 80 %					
Equipos		789	1 315		
CIF, transporte, edificio			896		
Obras civiles		1 840			
Instalación			400		
Ingeniería, puesta en marcha	216	144	144		
Total = 7 198	216	4 227	2 755		
	n4	n5	n6	n7	
<u>1ra instalación</u>					
Puesta en funcionamiento	x				
Pago inicial 20 %					
Saldo 80 %					
Equipos					
CIF, transporte, edificio					
Obras civiles					
Instalación					
Ingeniería, puesta en marcha	72				
Total = <u>72</u>	72				
7 270					
<u>Extensión</u>					
Puesta en funcionamiento			x		
Pago inicial 20 %	220				
Equipos	171	285			
CIF, transporte, edificio		120			
Obras civiles	160				
Instalación		80			
Ingeniería	50	14			
Total = 1 100	601	499			

VI - EMPÉRSTITO A LARGO PLAZO - GASTOS FINANCIEROS

Suponemos que la inversión es financiada por un emprésti-
to a largo plazo en las condiciones siguientes :

- Tipo de interés y reembolso : 10 % al año,
- Duración : 15 años como máximo,
- Plazo de respiro : 5 años
- Reembolso por anualidades mínimas de un 10 % a partir del 6to año.

Los gastos financieros serán :

Por 1 000 US \$

	n1	n2	n3	n4	n5
Inversión					
anual	216	4 227	2 755	673	499
acumulada		4 443	7 198	7 871	8 370
Reembolso					
Saldo					
Intereses anuales	21,6	444,3	719,8	787,1	837
	n6	n7	n8	n9	n10
Inversión					
Reembolso	837	837	837	837	837
Saldo	7 533	6 696	5 859	5 022	4 185
Intereses anuales	753,3	669,6	585,9	502,2	418,5
	n11	n12	n13	n14	
Inversión					
Reembolso	837	837	837	837	
Saldo	3 348	2 311	1 674	837	
Intereses anuales	334,8	231,1	167,4	83,7	

VII - GASTOS DE EXPLOTACIÓN

Vamos a citar nuevamente los costos del estudio efectuado en 1978, recargados en un 10 % :

Por 1 000 \$

4	5	6	7	8	9	10
265,0	317,4	365,1	441,8	451,4	474,8	492,3
11	12	13	14	15		
502,3	494,9	484,7	480,5	467,9		

VIII - CUENTA DE EXPLOTACIÓN PROVISIONAL

	n1	n2	n3	n4
Saldo de las ventas y compras				296,4
Transporte				20,5
Gastos de explotación				265
Intereses largo plazo	21,6	444,3	719,8	787,1
Saldo anual	-21,6	-444,3	-719,8	-776,2
Saldo acumulado		-465,9	-1 185,7	-1 961,9
	n5	n6	n7	n8
Saldo de las ventas y compras	1 175,2	2 181,8	3 286,8	4 271,6
Transporte	70,4	110,5	143,1	172,6
Gastos de explotación	317,4	365,1	441,8	451,4
Intereses largo plazo	837,0	753,3	669,6	585,9
Saldo anual	-49,6	952,9	2 032,3	3 061,7
Saldo acumulado	-2 011,5	-1 058,6	973,7	4 035,4

./...

	n9	n10	n11	n12
Saldo de las ventas y compras	4 677,6	4 848,6	4 913,6	4 842,8
Transporte	188,8	195,9	198,5	195,4
Gastos de explotación	474,8	492,3	502,3	494,9
Interés largo plazo	502,2	418,5	334,8	231,1
Saldo anual	3 511,8	3 741,9	3 878,0	3 921,4
Saldo acumulado	7 547,2	11 289,1	15 167,1	19 088,5
	n13	n14		
Saldo de las ventas y compras	4 742,6	4 701,6		
Transporte	191,1	189,3		
Gastos de explotación	484,7	480,5		
Interés a largo plazo	167,4	83,7		
Saldo anual	3 899,4	3 948,1		
Saldo acumulado	22 987,9	26 936,0		

IX - AMORTIZACIONES

Índices de amortizaciones escogidos :

- Equipos, costos de transporte e instalación incluidos 10 % al año
- Edificio, obras civiles 6 % al año
- Ingeniería, puesta en marcha 20 % al año

En 1_000_US \$	2	3	4	5
Equipos				388
Edificios, obras civiles				180
Ingeniería, puesta en marcha	43,2	100,8	129,6	144
Al año, total	43,2	100,8	129,6	712
	6	7	8	9
Equipos	388	470	470	470
Edificios, obras civiles	180	192	192	192
Ingeniería, puesta en marcha	144	144	94,4	-
Al año, total	712	806	756,4	662
	10	11	12	13
Equipos	470	470	470	470
Edificios, obras civiles	192	192	192	192
Ingeniería, puesta en marcha	-	-	-	-
Al año, total	662	662	662	662
	14	15		
Equipos	450	164		
Edificios, obras civiles	192	192		
Ingeniería, puesta en marcha	-	-		
Al año, total	642	356		

TOTAL	- Equipos	3 880 + 820 = 4 700
	- Edificios, obras civiles ...	3 000 + 200 = 3 200
	- Ingeniería, puesta en marcha	720 + 80 = 800

III

Tercera parte

PEQUEÑAS PLANTAS DE EXTRACCIÓN

I - GENERALIDADES

La planta extractora industrial constituye un excelente instrumento de trabajo, pero ofrece ciertas desventajas que hacen que sea costosa desde el punto de vista financiero.

Efectivamente se advierte lo siguiente :

- su construcción requiere dos años después del contrato de compra.
- el 80 % aproximadamente de su costo resulta absorbido por la primera fase de construcción, y sólo se utiliza el 20 % para duplicar su capacidad.

En el período actual en que el dinero está caro, los intereses de los préstamos a largo plazo y de los descubiertos constituyen por lo tanto uno de los elementos preponderantes en el balance.

O sea que es fundamental disminuirlos si se quiere reducir las cargas que ocasionan.

Las pequeñas plantas de extracción ofrecen las siguientes ventajas :

- reducen en un año el plazo de construcción.
- adaptan el nivel de inversión a las necesidades inmediatas.
- además reducen notablemente los costos de transporte de los racimos hasta la planta procesadora.

En cambio :

- hay que ver cómo evoluciona la inversión global.
- los costos de explotación serán más altos.
- los rendimientos de extracción serán menores.

El presente estudio tiene por objeto verificar si no es más interesante instalar varias pequeñas plantas de extracción que una grande.

A priori el hecho de haber realizado un programa de siembra dentro de sólo 3 años no viene en apoyo de esta solución.

II - CONCEPCIÓN GENERAL DE LAS PEQUEÑAS PLANTAS DE EXTRACCIÓN

Las hay de dos tipos que se diferencian principalmente por su complejidad mayor o menor, o sea por la sencillez de su explotación, y por lo tanto por el nivel de competencia técnica de aquellos quienes las explotan.

Las más complejas son modelos reducidos de las plantas de extracción industriales.

Las simplificaciones a que se las somete pretenden hacerlas más manejables y más robustas, conservándoles un rendimiento excelente. Estas simplificaciones se refieren no sólo a las operaciones de extracción, sino especialmente al campo de la producción de vapor y energía. En estas plantas de extracción, se genera electricidad con motores Diesel, las calderas son de baja presión y sólo requieren un tratamiento de agua muy somero.

III - CONCEPCIÓN DE UN SISTEMA DE PEQUEÑAS PLANTAS EXTRACTORAS PARA EL PROYECTO

Sería interesante implantar en Panamá 3 plantas extractoras distintas, cada una con capacidad de 6 a 7 t/hora de racimos, en cada uno de los siguientes sectores :

- una en el sector Sur,
- una en el sector Centro,
- una en la zona Norte.

Vamos a examinar esta solución.

IV - CONCEPCIÓN DE LAS PLANTAS EXTRACTORAS Y DESCRIPCIÓN SUCINTA

Cada planta extractora incluiría lo siguiente :

1. Un puente báscula de 15 toneladas,
2. Una tolva de llenado de las jaulas,
3. Una esterilización horizontal con 2 veces 3 jaulas de 2,5 toneladas de racimos,
4. Una red de vías férreas y un tractor agrícola para empujar los trenes,
5. Un descobajado con tambor y una extracción con prensa de tornillo de 7 t/hora.

6. Una clarificación continua y un almacenamiento del aceite que corresponda a 150 m³ con extensión a 300 m³.
7. Nada de palmistería.
8. Un arca de agua de 50 m³ de capacidad.
9. Una generación de vapor por caldera Field de baja presión.
10. Una generación de corriente por diesel de 120/150 kW.
11. Una oficina, un pequeño taller, un laboratorio, un edificio sanitario.

Se implantaría los servicios generales, taller, almacén, garajes, en el momento de la construcción de la segunda planta procesadora, y constituirían el soporte central para las tres unidades.

Se establecería la palmistería en la planta procesadora central, y allá se tratarían las nueces de las tres fábricas. No vamos a tocar aquí el tema de la posibilidad de implantar una generación de corriente por turbo-alternador, para no complicar demasiado las cosas (se volverá a examinar esta opción en el momento del estudio definitivo).

V - RENDIMIENTOS

Se estima el rendimiento de estas fábricas en un 90 %.

VI - ACEITE EXTRAÍDO, VENTAS DE ACEITE Y COMPRAS DE RACIMOS

Aceite extraído en toneladas
Ventas, compras y saldos por 1 000 US \$

	4	5	6	7
Aceite extraído	972	3 636	6 264	8 856
Ventas aceite	583	2 182	3 758	5 314
Compras racimos	300	1 055	1 660	2 145
Saldo	283	1 127	2 098	3 169
	8	9	10	11
Aceite extraído	11 187	12 249	12 699	12 870
Ventas aceite	6 712	7 349	7 619	7 722
Compras racimos	2 590	2 835	2 940	2 980
Saldo	4 122	4 514	4 679	4 742
	12	13	14	15
Aceite extraído	12 681	12 420	12 312	11 988
Ventas aceite	7 609	7 452	7 387	7 193
Compras racimos	2 935	2 875	2 850	2 775
Saldo	4 674	4 577	4 537	4 418

VII - TRANSPORTE DE RACIMOS

La estimación del transporte muestra que el costo por tonelada debería reducirse a 2,40 \$ por término medio.

Los costos anuales totales del transporte serán los siguientes :

Por 1 000 \$ al año

	4	5	6	7
Costo transporte	14,4	50,6	79,7	103
	8	9	10	11
Costo transporte	124,3	136,1	141,1	143
	12	13	14	15
Costo transporte	140,9	138	136,8	132,2

VIII - PEQUEÑA PLANTA DE TRATAMIENTO STANDARD - INVERSIÓN

El costo de una planta de tratamiento se descompone así :

- Equipo básico FOB	860
- Edificio de la fábrica	90
Total	950
- Transportes	170
- Instalación	170
- Obras civiles	250
- Ingeniería, puesta en marcha ...	150
Total	1 690
Gastos imprevistos 5 %	90
TOTAL	1 780
	=====

IX - INVERSIONES DE COMPLEMENTO EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO N° 2

a.	- Palmistería central	150
	+ equipos de complemento	150
	Total FOB	300
	- CIF + transporte	50
	- Instalación	50
	Total	400
	10 % gastos imprevistos	40
	Total	440

b. Servicios generales

- Obras civiles construcciones	300
- Equipos	100
- Ingeniería	40
- Gastos imprevistos	40
Total	480

X - CALENDARIO DE INVERSIONES

a. Pequeñas plantas extractoras

- Plazo de construcción : 1 año
- Año de puesta en funcionamiento : x
- Desglose de los gastos :
 - 20 % inicial : x - 2
 - 80 % saldo : x - 1

b. Inversiones de complemento

- Palmistería central y servicios generales
 - 20 % inicial : x - 2
 - 80 % saldo : x - 1

En tales condiciones la inversión quedaría distribuída así :

	n2	n3	n4	n5	n6
<u>1ra fábrica</u> <u>Sector Sur</u>					
Puesta en funcionamiento			x		
Gastos fábrica	356	1 424			
<u>2da fábrica</u> <u>Sector Centro</u>					
Puesta en funcionamiento				x	
Gastos fábrica		356	1 424		
Palmistería		88	352		
Servicios generales		96	384		
<u>2da fábrica</u> <u>Sector Norte</u>					
Puesta en funcionamiento					x
Gastos fábrica			356	1 424	
<u>TOTAL</u>	356	1 964	2 516	1 424	
	n7	n8	TOTALES		
<u>1ra fábrica</u> <u>Sector Norte</u>					
Puesta en funcionamiento					
Gastos fábrica			1 780		
<u>2da fábrica</u> <u>Sector Centro</u>					
Puesta en funcionamiento					
Gastos fábrica			1 780		
Palmistería			440		
Servicios generales			480		
<u>3ra fábrica</u> <u>Sector Norte</u>					
Puesta en funcionamiento					
Gastos fábrica			1 780		
<u>TOTAL</u>			6 260		

XI - EMPRÉSTITOS A LARGO PLAZO - GASTOS FINANCIEROS

En las mismas condiciones que la planta de tratamiento industrial, los resultados serían :

Por 1 000 \$

	n1	n2	n3	n4	n5
Inversión					
Anual		356	1 964	2 516	1 424
Acumulada			2 320	4 836	6 260
Reembolso					
Saldo					
Intereses anuales 10 %		35,6	232	483,6	626
	n6	n7	n8	n9	n10
Inversión					
Anual					
Acumulada					
Reembolso		626	626	626	626
Saldo		5 634	5 008	4 382	3 756
Intereses anuales 10 %	626	563,4	500,8	438,2	375,6
	n11	n12	n13	n14	n15
Inversión					
Anual					
Acumulada					
Reembolso	626	626	626	626	626
Saldo	3 130	2 504	1 878	1 252	626
Intereses anuales 10 %	313	250,4	187,8	125,2	62,6

XII - GASTOS DE EXPLOTACIÓN - PERSONAL

Nos basamos en las siguientes hipótesis :

1. La planta extractora n° 2 agrupará los servicios generales y la administración general de las 3 plantas procesadoras.

Los gastos generales serán idénticos a los de la planta de tratamiento industrial.

2. Cada planta procesadora tendrá un servicio administrativo simplificado y una autonomía de funcionamiento.
3. Los gastos generales anuales serán, pues, los siguientes :

	n4	n5	n6	n7	n8	n9
Fábrica n° 1	20	30	33,4	33,4	33,4	33,4
Fábrica n° 2	40	60	76,3	89,7	89,7	89,7
Fábrica n° 3			20	30	33,4	33,4
Total	60	90	129,7	153,1	156,5	156,5

4. Gastos de personal de turno

Los cálculos muestran que la pequeña planta de tratamiento tiene un precio medio por hora de 27,6 \$ que sube a 33,6 \$ en la fábrica n° 2.

5. Los gastos anuales de personal serán :

Por 1 000 US \$

	4	5	6	7	8
Gastos generales	60	90	129,7	153,1	156,5
Fábrica n° 1	52,8	66	66	75,9	78
Fábrica n° 2		64,3	80,3	80,3	92,4
Fábrica n° 3			52,8	66	66
Total	112,8	220,3	328,8	375,3	392,9
	9	10	11	12	13
Gastos generales	156,5	156,5	156,5	156,5	156,5
Fábrica n° 1	78	78	78	78	78
Fábrica n° 2	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4
Fábrica n° 3	75,9	78	78	78	78
Total	402,8	404,9	404,9	404,9	404,9
	14	15			
Gastos generales	156,5	156,5			
Fábrica n° 1	78	78			
Fábrica n° 2	92,4	92,4			
Fábrica n° 3	78	78			
Total	404,9	404,9			

XIII - GASTOS DE EXPLOTACIÓN - PIEZAS DE REPUESTO

Haciendo el mismo cálculo que en el estudio de 1978, el costo anual de las piezas de repuesto sería el siguiente :

	4	5	6	7
<u>1ra fábrica</u>				
Equipos	1 080			
Piezas de repuesto	21,6	32,4	43,2	54
<u>2da fábrica</u>				
Equipos		1 575		
Piezas de repuesto		31,5	47,3	63
<u>3ra fábrica</u>				
Equipos			1 080	
Piezas de repuesto			21,6	32,4
Total anual	21,6	63,9	112,1	149,4
	8	9	10	11
<u>1ra fábrica</u>				
Equipos				
Piezas de repuesto	54	54	54	
<u>2da fábrica</u>				
Equipos				
Piezas de repuesto	78,8	78,8	78,8	
<u>3ra fábrica</u>				
Equipos				
Piezas de repuesto	43,2	54	54	
Total anual	176	186,8	186,8	

XIV - GASTOS GENERALES SUPLEMENTARIOS

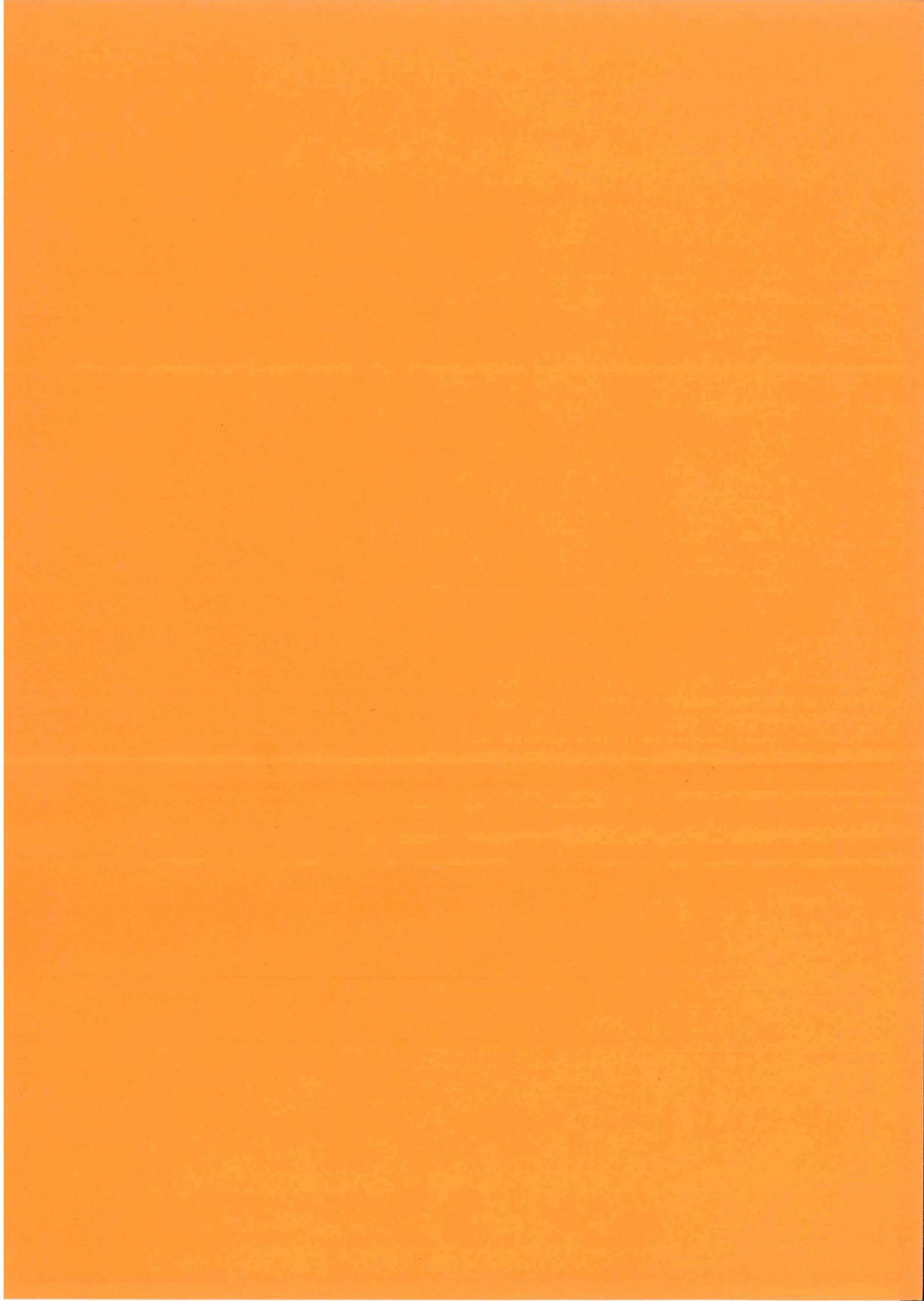
Estos gastos generales suplementarios se deben al consumo de aceite Diesel para generar la electricidad que se necesita.

Dicho gasto sería el siguiente :

<u>Por 1 000 \$</u>	4	5	6	7
Consumo Diesel m ³ /año	14,4	75,9	106,2	137,3
Costo anual 400 \$/m ³	5,8	30,4	42,5	54,9
	8	9	10	11
Consumo Diesel m ³ /año	165,8	181,4	188,2	190,7
Costo anual 400 \$/m ³	66,3	72,6	75,3	76,3
	12	13	14	15
Consumo Diesel m ³ /año	187,8	184	182,4	177,8
Costo anual 400 \$/m ³	75,1	73,6	73	71

XV - CUENTA DE EXPLOTACIÓN PROVISIONAL

	1	2	3	4
Saldo y compras				283
Transporte				14,4
Gastos de explotación				112,8
Piezas de repuesto				21,6
Combustibles				5,8
Intereses anuales largo plazo		35,6	232	483,6
Saldo anual		-35,6	-232	-355,2
Saldo acumulado			-267,6	-622,8
	5	6	7	8
Saldo de las ventas y compras	1 127	2 098	3 169	4 122
Transporte	50,6	79,7	103	124,3
Gastos de explotación	220,3	328,8	375,3	392,9
Piezas de repuesto	63,9	112,1	149,4	176,0
Combustibles	30,4	42,5	54,9	66,3
Intereses anuales largo plazo	626	626	563,4	500,8
Saldo anual	135,8	908,9	1 923,0	2 861,7
Saldo acumulado	-487	421,9	2 344,9	5 206,6
	9	10	11	12
Saldo de las ventas y compras	4 514	4 679	4 742	4 674
Transporte	136,1	141,1	143,0	140,9
Gastos de explotación	402,8	404,9	404,9	404,9
Piezas de repuesto	186,8	186,8	186,8	186,8
Combustibles	72,6	75,3	76,3	75,1
Intereses anuales largo plazo	438,2	375,6	313,0	250,4
Saldo anual	3 277,5	3 495,3	3 618,0	3 615,9
Saldo acumulado	8 484,1	11 979,4	15 597,4	19 213,3
	13	14	15	16
Saldo de las ventas y compras	4 577	4 537		
Transporte	138	136,8		
Gastos de explotación	404,9	404,9		
Piezas de repuesto	186,8	186,8		
Combustibles	73,6	73		
Intereses anuales largo plazo	187,8	125,2		
Saldo anual	3 585,9	3 610,3		
Saldo acumulado	22 799,2	26 409,5		



IV

Cuarta parte

COMPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES

I - COMPARACIÓN DE LAS CUENTAS DE EXPLOTACIÓN PROVISIONAL

Si comparamos los saldos anuales de explotación de las dos soluciones, obtenemos el siguiente cuadro :

	1	2	3	4
Fábrica industrial	-21,6	-444,3	-719,8	-776,2
3 fábricas		-35,6	-232	-355,2
Excedente anual	21,6	408,7	487,8	421,0
Excedente acumulado		430,3	918,1	1 339,1
	5	6	7	8
Fábrica industrial	-49,6	952,9	2 032,3	3 061,7
3 fábricas	135,8	908,9	1 923,0	2 861,7
Excedente anual	185,4	-44,0	-109,3	-200,0
Excedente acumulado	1 524,5	1 480,5	1 371,2	1 171,2
	9	10	11	12
Fábrica industrial	3 511,8	3 741,9	3 878,0	3 921,4
3 fábricas	3 277,5	3 495,3	3 618,0	3 615,9
Excedente anual	-234,3	-246,6	-260	-305,5
Excedente acumulado	936,9	690,3	430,3	124,8
	13	14		
Fábrica industrial	3 899,4	3 948,1		
3 fábricas	3 585,9	3 610,3		
Excedente anual	-313,5	-337,8		
Excedente acumulado	-188,7	-526,5		

Así, pues, resulta que la planta de tratamiento industrial necesitará un capital de trabajo muy superior al de varias pequeñas plantas procesadoras. El excedente pasa por un máximo de 1 524 500 \$ en el año n5 y luego se vuelven iguales en el año 12.

Tomándose en cuenta los reembolsos de empréstitos a largo plazo, los saldos resultan ser los siguientes :

	1	2	3	4
Reembolsos				
Fábrica indus. 3 fábricas				
Excedente cuenta explot. provisional	21,6	408,7	487,8	421,0
Nuevo excedente	21,6	408,7	487,8	421,0
Excedente acumulado		430,3	918,1	1 339,1
	5	6	7	8
Reembolsos				
Fábrica indus. 3 fábricas		837	837 626	837 626
Excedente cuenta explot. provisional	185,4	-44	-109,3	-200
Nuevo excedente	185,4	793	88,2	11
Excedente acumulado	1 524,5	2 317,5	2 405,7	2 416,7
	9	10	11	12
Reembolsos				
Fábrica indus. 3 fábricas	837 626	837 626	837 626	837 626
Excedente cuenta explot. provisional	-234,3	-246,6	-260	-305,5
Nuevo excedente	-23,3	-35,6	-49	-94,5
Excedente acumulado	2 393,4	2 357,8	2 308,8	2 214,3
	13	14		
Reembolsos				
Fábrica indus. 3 fábricas	837 626	837 626		
Excedente cuenta explot. provisional	-313,5	-337,8		
Nuevo excedente	-102,5	-126,8		
Excedente acumulado	2 111,8	1 985,0		

En tal caso el excedente pasa por un máximo de 2 416 700 dólares y ya no se anula.

II - CONCLUSIONES

1. Observaciones preliminares

Los análisis anteriores resultan de un estudio muy rápido, algunas opciones técnicas del cual deberán verificarse en el momento de las licitaciones.

Esto quiere decir que existe una gama de soluciones en la concepción de las pequeñas plantas extractoras, que es posible ahondar para buscar las más ventajosas. Esta reserva no se aplica a las estimaciones que se dan en el análisis, y que se refieren a unas instalaciones bien definidas.

2. Cuenta de explotación provisional

Hemos tomado una hipótesis de intereses de 10 % sobre empréstitos de largo plazo que a lo mejor no corresponden a la realidad.

Ahora bien, estos intereses aparecen un elemento preponderante en los primeros años de explotación. O sea que será conveniente reemprender este cálculo si sus porcentajes reales son notablemente distintos.

La comparación de las cuentas de explotación provisionales de las dos soluciones muestra una ventaja indudable de las plantas de tratamiento múltiples. Dicha ventaja será aún agravada si se admite que el fondo de rotación debe ser financiado por préstamos bancarios de tipo elevado.

También resulta que esta ventaja deriva principalmente de la inversión, tanto por la altura de la misma como por su desglose en el tiempo. Entre otras ventajas cabe citar la siguiente :

- la economía de transporte que asciende a unos 60 000 \$ al año en los años medianos.

Las desventajas de la pequeña planta de tratamiento se refieren a los aspectos siguientes :

- la pérdida de rendimiento que produce una disminución de ingresos del orden de 250 000 \$ en los años medianos.
- los gastos suplementarios de producción de energía que ascenderán a 75 000 \$ en los años medianos (esto puede corregirse con una opción técnica).
- unos gastos de personal más altos, cuyo aumento ascenderá a unos 170 000 \$ en los años medianos.

3. Conclusión

Dentro de las hipótesis escogidas, y que deberán verificarse, resulta que la implantación de una primera fábrica permite ganar un año en el programa y reduce notablemente las inversiones iniciales, y por lo tanto los gastos de la deuda.

Sugerimos, pues, que se instale una planta extractora de 7 t/hora en la zona Sur, y que se prepare al mismo tiempo un proyecto mas completo para las zonas Centro y Norte.
