



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

STUDY FOR PRODUCTION OF ANIMAL FEED
FOR PIGS FROM ORGANIC WASTE

UNIDO Contract No. 85/38
Project No. DP/ELS/82/006

Ejecución Técnica

Luiz de Campos Bicudo Neto
José Gasparino Filho
Antonio Marsaioli Junior

Final Report

FUNDAÇÃO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA "ANDRÉ TOSELLO"

February 1986



FUNDAÇÃO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA "ANDRÉ TOSELLO"

Rua Latino Coelho n.º 1.301

ÓRGÃO DE UTILIDADE PÚBLICA MUNICIPAL

Telefone: 42-7022

13.100 CAMPINAS - SP - Brasil - Cx. Postal 1889

(LEI 4081)

End. Tel. "Tropical"

STUDY FOR PRODUCTION OF ANIMAL FEED
FOR PIGS FROM ORGANIC WASTE

UNIDO Contract No. 85/38
Project No. DP/ELS/82/006

Ejecución Técnica

Luiz de Campos Bicudo Neto
José Gasparino Filho
Antonio Marsaioli Junior

Final Report

FUNDAÇÃO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA "ANDRÉ TOSELLO"



CONTENIDO

	Página
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
2. VALOR SOCIAL DEL PROYECTO.....	2
3. ASPECTOS DE MERCADO.....	3
4. OFERTAS DE MATERIA PRIMA Y COSTOS.....	5
4.1. Materia Orgánica de los Mercados de Área Metropolitana de San Salvador.....	5
4.2. Materia Orgánica de los Rastros Municipales.....	20
4.3. Materia Orgánica de los Mataderos de Aves.....	23
5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN.....	25
6. ESPECIFICACIONES DEL CONTROL DE CALIDAD.....	30
6.1. Finalidad.....	30
6.2. Organización del Control de Calidad.....	30
6.3. Programa de Control de Calidad.....	33
6.4. Control de Calidad Microbiológica de Productos Procesados con Maquinaria VOM1.....	46
7. BALANZA DE MASA-ENERGÍA Y FLUJOGRAMAS DE PROCESO.....	49
8. ENERGÍA Y UTILIDADES DISPONIBLES.....	56
9. ESPECIFICACIONES PARA TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE.....	59
10. ESPECIFICACIONES DE MÁQUINAS Y EQUIPOS.....	61
10.1. Máquinas y Equipos para la Producción de Ración Pasteurizada "PASTONE".....	61

P

	Pagina
10.2. Máquinas y Equipos Auxiliares.....	69
10.3. Máquinas y Equipos para la Producción de Materia Orgánica Seca.....	69
10.4. Máquinas y Equipos Auxiliares.....	76
11. LISTA DE LOS EVENTUALES PROVEEDORES DE LOS EQUIPOS ESPECIFICADOS.....	77
12. "LAY-OUT" RECOMENDADO DE LAS PLANTAS DE PROCESAMIENTO...	81
13. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LIMPIEZA DE LAS UNIDADES INDUSTRIALES.....	82
14. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	83
14.1. Alternativa A - Materia Orgánica Seca.....	83
14.1.1. Estimativas de la Inversión Fija y del Capital de Giro.....	84
14.1.2. Determinación del Costo Fijo y Variable de la Producción.....	87
14.1.3. Estimativas del Costo Total y Unitario de la Producción.....	87
14.1.4. Estimativa de la Renta Total y Lucro Bruto.....	90
14.1.5. Determinación del Punto de Equilibrio.....	91
14.2. Alternativa B - Ración Pasteurizada "PASTONE".....	93
14.2.1. Estimativas de la Inversión Fija y del Capital de Giro.....	93
14.2.2. Determinación del Costo Fijo y Variable de la Producción.....	96
14.2.3. Estimativa del Costo Total y Unitario de la Producción.....	96

f

	Página
14.2.4. Estimativa de la Renta Total y Lucro Bruto.....	99
14.2.5. Determinación del Punto de Equilibrio....	100
15. DETERMINACIÓN DE LA TASA INTERNA DE RETORNO.....	101
15.1. Método.....	101
16. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL EMPRENDIMIENTO.....	104
16.1. Método.....	104
16.2. Adaptación en los Costos Operacionales.....	104
16.3. Resultados y Conclusiones Obtenidas con la Tasa Interna de Retorno y Análisis de Sensibilidad para la Producción de Materia Orgánica Seca.....	106
16.4. Resumen de los Indicadores Económicos.....	109
16.5. Resultados y Conclusiones Obtenidas con la Tasa Interna de Retorno y Análisis de Sensibilidad para la Producción de Ración Pasteurizada "PASTONE".....	109
16.6. Resumen de los Indicadores Económicos.....	113
17. CONCLUSIONES.....	115
17.1. Disponibilidad de materia prima.....	115
17.2. Mercado para los productos.....	115
17.3. Capital inicial necesario.....	116
17.4. Costos de producción.....	117
17.5. Tasa interna de retorno de los proyectos.....	118
17.6. Análisis de sensibilidad	118
18. RECOMENDACIONES.....	118
19. ANEXOS.....	120
19.1. Bases de Cálculo - Materia Orgánica Seca.....	121
19.2. Bases de Cálculo - Ración Pasteurizada "PASTONE"..	135
19.3. Lista de Salida del Computador - Materia Orgánica Seca.....	149

p

	Página
19.4. Lista de Salida del Computador - Ración Pasteurizada "PASTONE".....	173
19.5. Diseños (Lay-Out) General y de la Línea de Procesamiento de la Materia Orgánica Seca.....	191
19.6. Diseños (Lay-Out) General y de la Línea de Procesamiento de la Ración Pasteurizada "PASTONE"....	192

...ooo0ooo...

f

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Gobierno de El Salvador, tiene como uno de sus objetivos, el desarrollo del sector agro-industrial del país.

En ese sentido, entre las diversas acciones del gobierno se destaca un Programa de Desarrollo Agro-Industrial establecido conjuntamente con las Naciones Unidas, visando ofrecer oportunidades de industrialización.

Por otra parte, se encuentra en fase de negociación la elaboración de un proyecto de Crianza, Engorde y Destace de Cerdos a nivel nacional, siendo que el obstáculo más grande para que el mismo se viabilice es el costo de la ración concentrada.

En función del desarrollo de ese proyecto, se detectó la posibilidad de aprovechar la basura orgánica proveniente de los mercados municipales para la elaboración de alimento para cerdos, aumentando de esa manera la posibilidad del desarrollo de las crías de cerdo don el consiguiente aumento de la oferta de carne porcina al mercado consumidor.

De acuerdo con las visitas y los levantamientos efectuados en la primera fase del proyecto, fueron definidas dos opciones para la producción y comercialización del producto proveniente del procesamiento de la basura orgánica de los mercados.

La primera opción es realizar el secado de la materia orgánica proveniente de la basura recogida en los mercados del área metropolitana de San Salvador.

f

El producto final (harina), con 12% de humedad y 10,6% de proteína, será comercializado principalmente como materia prima para la elaboración de raciones concentradas para cerdos junto a las fábricas de raciones.

La segunda opción es desarrollar un proyecto integrado, en el cual sería hecha la pasteurización de esa materia orgánica hasta una composición final de 70% de humedad y 3,6% de proteínas, para la alimentación directa de los cerdos en una granja porcina adjunta a la planta de procesamiento.

2. VALOR SOCIAL DEL PROYECTO

Con la instauración del proyecto de aprovechamiento de la basura de los mercados municipales, se creará una oferta de empleo más amplia en el país, tanto directos cuando indirectos, lo que viene a atender las metas del gobierno de El Salvador.

Conviene resaltar que todos los componentes de la alimentación de cerdos son actualmente importados, volviendo los costos de producción bastante fluctuantes, además de no haber una oferta estable de materia prima y la consiguiente evasión de divisas del país.

La instauración de ese proyecto traerá aparejada algunas ventajas, como el suministro estable de una materia prima nacional a un costo inferior, comparado al de los componentes importados, además de evitar la evasión de divisas.

Otro aspecto bastante favorable de esa instauración es la

1

P

facilidad de desarrollar proyectos integrados de crianza de cerdos, con la consiguiente mejora del nivel de tecnificación de estas granjas, así como de la racionalización y aprimoramiento de las razas.

Actualmente el consumo de proteína de origen animal, per cápita, en El Salvador, es de 14,1 gramos, en comparación con países de completo desarrollo donde la cantidad media es de 44 gramos. Con la implementación del proyecto, estará disponible en el mercado, una cantidad mayor de proteína de origen animal.

3. ASPECTOS DE MERCADO

Para analizar el mercado potencial para el producto que será elaborado a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos, tenemos que considerar las dos opciones que serán estudiadas, o sea:

A. Obtener un producto seco, con 12% de humedad y con aproximadamente 10,6% de proteína, que sería utilizado como materia prima en la producción de raciones balanceadas para cerdos.

B. Obtener un producto pasteurizado con aproximadamente 70% de humedad y 3,6% de proteína, que sería fuente de alimentación para cerdos criados en una granja adjunta a la unidad industrial.

En el caso de la alternativa A, la materia prima orgánica

p

será totalmente absorbida por las fábricas de ración existentes en el país.

En El Salvador existen 17 fábricas de raciones concentradas para animales, siendo que, de la mismas, apenas seis fábricas elaboran raciones concentradas para cerdos. Para el año 1985, se estima una producción de 5.000 toneladas de ración concentrada para cerdos, siendo que los componentes de esa ración son totalmente importados, tornando los costos de producción bastante fluctuantes.

Actualmente las fábricas de ración del país trabajan con capacidad ociosa debido a no disponer de los componentes importados. Por esa razón los fabricantes de ración vieron con buenos ojos la instalación de una fábrica para la producción de una materia prima local.

Quedó claro que esos fabricantes adquirirían toda la producción de esa materia prima seca, proveniente de la basura de los mercados, con 12% de agua y 10,6% de proteína, siempre que el suministro sea estable y a precios competitivos en relación a las materias primas importadas.

Considerando que la unidad industrial que será instalada deberá producir 931,320 toneladas de materia orgánica seca, y por otra parte, estimándose que la producción actual del país de ración concentrada para cerdos está a nivel de aproximadamente 5.000 toneladas por año, se deduce que la materia orgánica seca, podría sustituir en 18,63% otros componentes utilizados en la formulación de las raciones concentradas.

Considerando la alternativa B, la ración pasteurizada

1

P

"PASTONE" sería totalmente consumida en la cría porcina adjunta a la unidad industrial.

La producción anual estimada es de 2.731.560 kilos, lo que significa que aproximadamente de 1.000 a 1.500 cerdos pueden ser criados en la granja adjunta, aumentando significativamente la oferta de carne de cerdo en el país.

4. OFERTAS DE MATERIA PRIMA Y COSTOS

4.1. Materia Orgánica de los Mercados del Área Metropolitana de San Salvador

Con el objetivo de verificar la cantidad de residuo orgánico desechada por día, así como el porcentaje de esos componentes y también la distribución geográfica de la disponibilidad de esos residuos, se hizo un levantamiento en los mercados del área metropolitana de San Salvador.

Un segundo objetivo de ese levantamiento, fue verificar el sistema de recolección de esos residuos, con la intención de sugerir mejoras en ese sistema para facilitar su industrialización, tratando de minimizar el costo de transporte, principalmente en función de la localización de la unidad industrial.

En ese sentido fueron visitados ocho (8) mercados, conforme Cuadro 1, que deshechan aproximadamente 46.200 kg. de basura por día.

φ

Esa basura es recolectada mediante la utilización de un total de sesenta y seis (66) contenedores metálicos con un volúmen de 3 Jds^3 , ($\approx 2,2 \text{ m}^3$), o sea una capacidad aproximada de 700 kg. ca da uno (ver Cuadro 1).

Analizando el comportamiento de la cantidad media diaria de basura recolectada durante el año 1984, en relación a 1983, se verifica un crecimiento del orden del 42,6%. Siguiendo los mismos criterios, se verificó que durante el primer semestre de 1985, la media diaria de basura recolectada fue 19,8% superior a la media dia ria del primer semestre del año 1984, o 10,4% superior a la media diaria durante el año 1984 (ver Cuadros 2, 3 y 4).

De acuerdo con datos mostrados en los Cuadros 2 y 4, se verifica que existe una tendencia al aumento en la cantidad media diaria recolectada en los últimos meses del año.

De esa basura total recolectada, cerca de 57,4% está cong tituida por materia orgánica aprovechable; 22,4% son cáscaras de coco; 3,6% son pescados y vísceras y 16,6% son deshechos compuestos de plástico, madera, vidrio, papel, cartón, latas y otros (ver Cua dro 5).

A exepción de la basura proveniente del pescado y de las vísceras, que se recolecta por separado, todos los otros componentes se recogen en los mismos contenedores. En ese sentido, se discutió con los Sres Administradores de los Mercados, la posibilidad de im plantar un sistema de selección dentro del propio mercado para la recolección de esa basura diaria, destinando ciertos contenedores pa ra materia orgánica aprovechable y otros contenedores para basura



CUADRO 1. Identificación de los mercados.

Identificación	Nombre	Nº de Contenedores	Horarios de Recolección
01	Mercado Central	24	2 y 11 a.m., 2 p.m.
02	Mercado S. Miguelito	05	11 a 12:00 p.m.
03	Mercado S. Jacinto	06	5 a 6:00 p.m.
04	Mercado Modelo	02	Por la noche
05	Mercado Detallista La Tiendona	04	12:30 a 1:00 p.m.
06	Mercado Mayorista La Tiendona	14	11 a 12:00 a.m.
07	Mercado # 5 y # 4	06 y 01*	9 a 10:00 a.m.
08	Mercado Tinetti	02	12 a 12:30 p.m.

Contenedor de 3 Jds³ ≡ 700 kg.

* Contenedor de 9 Jds³ ≡ 2.100 kg.

b

CUADRO 2. Basura evacuada de los mercados durante 1983 (en toneladas)

ITEMS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Total
Recolección Mercados	560,67	560,67	645,04	188,21	451,0	595,21	640,42	853,82	1.460,26	1.579,74	1.476,37	1.697,86	10.709,27
Nº de Dias	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31	31	365
Media Diaria	18,09	20,03	20,81	6,27	14,55	19,84	20,66	28,46	47,11	52,66	47,62	54,77	29,34

b

CUADRO 3. Basura evacuada de los mercados durante 1984 (en toneladas)

ITEMS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Total
Recolección Mercados	1.077,52	1.040,00	1.164,22	1.058,57	1.098,39	1.161,68	1.227,33	1.084,72	1.484,10	1.373,15	1.427,38	1.491,72	14.688,73
Nº de Dias	30	26	30	28	29	29	31	29	03	29	29	31	351
Media Diaria	35,92	40,00	38,81	37,81	37,88	40,06	39,59	37,40	49,47	47,35	49,22	48,12	41,85

TOTAL	7.827,71
Nº de Dias	203
Media Diaria	38,56



CUADRO 4. Basura evacuada de los mercados durante el 1^{er} semestre de 1985 (en toneladas).

ITEM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
Recolección Mercados	1.290,87	1.245,92	1.441,23	1.358,75	1.406,62	1.439,68	1.470,34	9.653,41
Nº de Dias	30	26	31	30	31	30	31	209
Media Diaria	43,03	47,92	46,49	45,29	45,37	47,99	47,43	46,2



CUADRO 5. Basura diaria de los mercados.

MERCADOS	Basura Diaria (kg)	Basura Orgánica Aprovechable (kg/día)	Cáscara de Coco (kg/día)	Pescado y Visceras (kg/día)	Descartes (kg/día)
1	16.800	9.660	4.830	700	1.610
2	3.500	3.150	-	-	350
3	4.200	2.520	1.260	-	420
4	1.400	840	420	-	140
5	2.800	1.400	840	280	280
6	9.800	5.460	2.730	700	910
7	6.300	2.520	-	-	3.780
8	1.400	980	280	-	140
Totales	46.200	26.530	10.360	1.680	7.630
	100%	57,4%	22,4%	3,6%	16,6%

Fuente: Levantamiento directo junto a los mercados.

f

deshechable. A ese respecto, quedó clara la posibilidad de la implantación de tal sistema, con relativa facilidad, no habiendo sido hecha esta selección hasta ahora porque actualmente toda la basura se elimina en terrenos sanitarios de la Municipalidad y por lo tanto no hay un objetivo definido para su utilización.

De la materia orgánica aprovechable, se comprobó que está constituida de 29,3% de verduras; 19,5% de legumbres; 13,7% de raíces y tubérculos y 37,5% de frutas como muestra el Cuadro 6. Es evidente que esta composición tiene una variación grande, pues los productos que la componen son sazonales.

Con el objetivo de determinar la composición química media de la materia orgánica componente de la basura aprovechable, se elaboró el Cuadro 7, en base a los datos de la publicación TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS PARA USO EN AMÉRICA LATINA, de los autores Woot-Tsuen Wu Leung y Marina Flores, del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y Comité Interdepartamental de Nutrición para la Defensa Nacional (ICNND). Ese cuadro, muestra la composición química de los productos que componen la basura con más frecuencia.

A partir de los datos detallados en el Cuadro 7, se determinó la composición química media de la materia orgánica componente de la basura aprovechable "in natura", de acuerdo con el Cuadro 8, y "en base seca - 12% de Humedad" como muestra el Cuadro 9.

Toda la basura de los mercados es recolectada por dos rutas, denominadas IA e IB, que trabajan con camiones basculantes con capacidad para 8 o 9 contenedores cada uno.



Cuadro 6. Materia orgánica por tipo.

MERCADOS	Basura Orgánica (kg/día)	Verduras (kg/día)	Legumbres (kg/día)	Tubérculos (kg/día)	Frutas (kg/día)
1	9.660	3.220	1.610	1.610	3.220
2	3.150	1.225	875	350	700
3	2.520	1.050	420	210	840
4	840	70	350	140	280
5	1.400	560	280	280	280
6	5.460	1.365	1.365	910	1.820
7	2.520	-	-	-	2.520
8	980	280	280	140	280
Totales	26.530	7.770	5.180	3.640	9.940
	100%	29,3%	19,5%	13,7%	37,5%

Fuente: Levantamiento directo junto a los mercados.

Obs: La composición de la basura tiene una variación grande, debido a la sazonalidad de los productos.



CUADRO 7. Composición de alimentos por 100g de porción comestible, encontrados con mas frecuencia en la basura.

ALIMENTO	Valor Energético	Humedad	Proteínas	Grasa	Hidratos de Carbonos Totales	Fibras	Minerales				Vitaminas				
							Ceniza	Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol	Timina	Riboflavin	Niacina	Acido Ascórbico
							g	g	mg	mg	mcg	mg	mg	mg	mg
<u>1. Verduras</u>															
Berro	22	91,1	2,8	0,4	3,3	1,1	1,3	117,0	76,0	1,9	1.105	0,12	0,10	1,0	44,0
Lechuga	13	95,3	1,0	0,1	2,7	0,5	0,4	16,0	23,0	0,4	-	0,05	0,03	0,3	7,0
Espinaca	22	91,4	2,4	0,4	3,5	0,7	1,6	65,0	34,0	3,4	1.080	0,03	0,16	0,5	31,0
Repollo	28	91,3	1,4	0,2	5,3	1,0	0,8	46,0	31,0	0,5	80,0	0,06	0,05	0,3	50,0
Acelga	27	90,8	1,6	0,4	5,6	1,0	1,6	110,0	29,0	3,6	875,0	0,03	0,09	0,4	34,0
Brécol	39	85,7	4,5	0,6	6,4	1,6	1,2	116,0	81,0	1,3	560,0	0,12	0,18	1,1	94,0
Perejil	43	84,6	3,2	0,6	8,5	1,3	1,8	195,0	52,0	3,1	1.820	0,12	0,24	1,0	146,0
Apio	19	93,0	0,8	0,2	4,2	0,6	1,2	52,0	36,0	1,4	10,0	0,02	0,04	0,4	8,0
Coliflor	33	88,4	2,8	0,4	6,5	1,0	0,9	33,0	58,0	1,0	10,0	0,09	0,11	0,7	82,0
<u>2. Raíces y Tuberculos</u>															
Papas	79	68,9	1,6	0,3	27,7	0,6	0,9	10,0	50,0	1,0	traços	0,11	0,04	1,5	20,0
Camote	116	68,0	1,3	0,3	28,6	0,9	0,9	31,0	37,0	1,0	605,0	0,11	0,04	0,8	31,0
Cebolla	45	87,3	1,4	0,2	9,7	0,8	0,6	30,0	40,0	1,0	5,0	0,04	0,03	0,3	10,0



Cont. Cuadro 7.

ALIMENTO	Valor Energético	Humedad	Proteínas	Grasas	Hidratos de Carbono Totales	Fibra	Minerales				Vitaminas					
	Cal						Carbo	Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol	Triamina	Ritofla VINA	Niacina	Acido Ascórbico	
			g	mg	mg		mg	mcg	mg	mg	mg	mg				
Ajo	134	62,7	5,3	0,2	29,3	1,1	1,4	38,0	134,0	1,4	5,0	0,21	0,08	0,6	9,0	
Name	100	72,0	2,0	0,2	24,3	0,6	0,9	14,0	43,0	1,3	traços	0,13	0,02	0,4	3,0	
Yuca	132	64,2	1,0	0,4	32,8	1,0	0,6	40,0	34,0	1,4	traços	0,05	0,04	0,6	19,0	
3. Legumbres																
Calabaza	14	95,0	0,5	0,1	3,3	0,3	0,3	21,0	7,0	0,5	5,0	0	0,01	0,3	27,0	
Pidían	16	94,5	0,6	0,1	3,9	0,5	0,4	15,0	15,0	0,4	260,0	0,05	0,09	0,8	17,0	
Berenjena	27	90,6	1,0	0,3	6,3	1,2	0,6	23,0	31,0	0,8	traços	0,04	0,04	0,8	5,0	
Remolacha	44	86,8	1,7	0,1	9,5	1,0	0,9	14,0	38,0	0,8	traços	0,01	0,04	0,2	5,0	
Zanahoria	41	88,3	0,8	0,4	3,9	0,8	0,8	34,0	26,0	0,9	3.530	0,06	0,04	0,6	5,0	
Guisquil	60	89,7	4,0	0,4	4,7	1,2	1,2	58,0	108,0	2,5	205,0	0,02	0,18	1,1	16,0	
Pepino	15	95,0	0,7	0,1	3,4	0,4	0,4	16,0	24,0	0,6	5,0	0,03	0,04	0,2	14,0	
Chile Verde	25	91,8	0,9	0,5	5,8	0,6	0,4	7,0	17,0	1,5	2.300	0,02	0,06	0,4	95,0	
Ocra	23	88,8	1,8	0,2	7,4	1,0	0,8	82,0	62,0	0,7	740,0	0,08	0,07	1,1	30,0	
Tomate	21	93,2	0,8	0,3	4,6	0,6	0,5	7,0	24,0	0,6	180,0	0,06	0,05	0,7	23,0	

15



Cont. Cuadro 7.

ALIMENTO	Valor Energético	Humedad	Proteínas	Grasa	Hidratos de Carbonos Totales	Fibras	Minerales				Vitaminas				
							Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Ácido Ascórbico	
							g	mg	mg	mcg	mg	mg	mg	mg	
Ejote	36	87,5	2,4	0,2	7,7	1,4	0,8	65,0	44,0	1,1	150,0	0,08	0,11	0,5	19,0
Elote	35	71,4	3,9	1,1	21,8	1,0	0,8	9,0	120,0	0,5	390,0	0,15	1,12	1,7	12,0
Rábano	23	92,5	0,9	0,1	5,0	0,7	0,8	26,0	30,0	1,2	tracos	0,03	0,03	0,3	28,0
Nabo	27	92,5	0,8	0,2	5,7	0,8	0,8	32,0	26,0	0,4	tracos	0,03	0,03	0,5	28,0
4. Frutas															
Aguacate	152	75,2	1,7	15,8	4,4	1,8	1,1	10,0	42,0	1,0	60,0	0,08	0,12	1,5	11,0
Ananás	52	85,0	0,4	0,2	13,7	0,4	0,3	18,0	8,0	0,5	15,0	0,08	0,04	0,2	61,0
Ciruelas	47	86,6	0,6	0,2	11,9	0,4	0,3	8,0	15,0	0,4	40,0	0,03	0,04	0,5	6,0
Banana															
Manzanita	97	71,7	1,4	0,2	25,2	0,6	0,9	10,0	32,0	0,9	80,0	0,05	0,09	0,6	8,0
Plátano	122	65,1	1,0	0,3	32,3	0,5	0,8	8,0	34,0	0,8	175,0	0,06	0,04	0,6	20,0
Marañón	46	85,6	0,8	0,2	11,6	1,5	0,3	4,0	18,0	1,0	120,0	0,03	0,03	0,4	219,0
Coco	296	50,8	3,5	27,2	13,7	3,8	1,0	13,0	83,0	1,8	0	0,04	0,03	0,6	4,0
Hijo	62	80,6	1,2	0,2	15,6	1,6	0,8	50,0	30,0	0,5	30,0	0,04	0,05	0,4	4,0
Guayaba	69	75,5	0,9	0,4	17,3	5,3	0,6	22,0	26,0	0,7	80,0	0,04	0,04	1,0	218,0



Cont. Cuadro 7.

ALIMENTO							Minerales				Vitaminas				
	Valor Energético	Humedad	Proteínas	Grasa	Hidratos de Carbonos Totales	Fibras	Ceniza	Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Acido Ascórbico
	Cal	%	g	g	g	g	g	g	mg	mg	mcg	mg	mg	mg	mg
Naranja	50	84,8	0,7	0,1	13,0	0,9	0,5	43,0	17,0	0,6	20,0	0,06	0,04	0,3	42,0
Lima dulce	32	90,7	0,4	1,4	7,0	0,3	0,2	24,0	14,0	0,4	5,0	0,03	0,02	0,2	40,0
Lima limón	29	89,7	0,6	0,6	8,1	0,6	0,4	41,0	15,0	0,7	5,0	0,06	0,02	0,1	51,0
Manzana	58	83,3	0,3	0,3	15,2	0,7	0,2	6,0	10,0	0,4	10,0	0,03	0,05	0,2	6,0
Papaya	32	90,1	0,5	0,1	8,3	0,6	0,4	20,0	13,0	0,4	110,0	0,03	0,04	0,3	46,0
Mango	59	82,7	0,5	0,2	15,4	0,8	0,4	12,0	12,0	0,8	630,0	0,05	0,06	0,4	53
Granadilla	94	72,1	2,4	2,8	17,3	4,2	1,2	10,0	64,0	0,9	5,0	0	0,11	1,6	20,0
Sandía	22	93,4	0,5	0,1	5,3	0,2	0,5	6,0	7,0	0,2	70,0	0,02	0,03	0,2	5,0
Melón	44	87,0	0,6	0,3	11,1	0,4	0,6	32,0	32,0	0,7	traços	0,03	0,02	0,6	23,0
Fresa	36	88,7	0,8	0,3	8,5	1,3	0,4	29,0	29,0	1,0	10,0	0,03	0,04	0,4	70,0
Melocotón	52	84,4	0,8	0,2	13,3	0,9	0,4	12,0	26,0	1,1	5,0	0,03	0,06	0,4	28,0
Mandarina	43	87,4	0,7	0,2	10,9	0,4	0,4	30,0	16,0	0,4	40,0	0,08	0,03	0,3	33,0
Uva	68	81,1	0,6	0,7	16,7	0,5	0,4	12,0	15,0	0,9	traços	0,05	0,04	0,5	3,0

17

Fuente: Tabla de Composición Química de Alimentos para Uso en América Latina.



CUADRO 8. Composición media en (%) de los componentes de la basura "in natura".

Componentes	Verduras	Legumbres	Tubérculos	Frutas	Media
Agua	90,1	89,6	70,5	81,4	83,0
Proteína	2,3	1,3	2,1	1,0	1,7
Lípidos	0,4	0,3	0,3	2,4	0,9
Hidratos de Carbono	5,1	7,4	25,3	13,3	12,6
Fibras	0,9	0,8	0,9	1,3	1,0
Cenizas	1,2	0,6	0,9	0,6	0,8
Sólidos Totales	9,9	10,4	29,5	18,6	17,0

CUADRO 9. Composición media en (%) de los componentes de la basura "en base seca" (12% de humedad).

Componentes	Verduras	Legumbres	Tubérculos	Frutas	Media
Agua	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Proteína	20,4	11,0	6,3	4,7	10,6
Lípidos	3,6	2,5	0,9	11,4	4,6
Hidrato de Carbono	45,3	62,6	75,4	62,9	61,6
Fibras	8,0	6,8	2,7	6,2	5,9
Cenizas	10,7	5,1	2,7	2,8	5,3
Sólidos Totales	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0

P

La ruta IA, recolecta la basura de los siguientes mercados:

- Mercado Central, con 24 contenedores
- Mercado Modelo, con 02 contenedores
- Mercado San Jacinto, con 06 contenedores

La ruta IB, recolecta la basura de los siguientes mercados:

- Mercado Mayorista La Tiendona, con 14 contenedores
- Mercado Detellista La Tiendona, con 04 contenedores
- Mercado San Miguelito, con 05 contenedores
- Mercado Tinetti, con 02 contenedores
- Mercado # 5 y # 4, con 09 contenedores

Teniendo en cuenta que estas dos rutas solo recolectan la basura de los mercados, ese mismo sistema puede continuar y ser usado para la recolección de la basura orgánica que será destinada a la unidad industrial, no implicando costos adicionales para el transporte de esa materia orgánica.

4.2. Materia Orgánica de los Rastros Municipales

En El Salvador hay varios rastros municipales, en total 75, que sacrifican tanto bovinos cuanto cerdos. La localización de estos rastros es la siguiente:

P

CUADRO 10. Mataderos para el sacrificio de bovinos y cerdos
en la República de El Salvador - 1984.

Departamento	Número de Rastros
Cabañas	02
Cuscatlán	04
Chalatanango	03
San Salvador	12
La Libertad	07
San Miguel	03
La Unión	04
Morazán	06
Usulután	06
San Vicente	03
La Paz	04
Santa Ana	07
Ahuachapán	06
Sonsonate	08

P

El principal Rastro Municipal de San Salvador, que cuenta con maquinaria instalada para el sacrificio de 150 bovinos y 100 cerdos diarios, no obstante la mayor parte del año la faena de cerdos se sitúa en aproximadamente 20 a 40% de su capacidad, subiendo para 70 a 90% entre los meses de septiembre y diciembre.

Los desperdicios medios diarios en el Rastro de San Salvador están distribuidos de la siguiente forma:

Picada de huesos	100 lbs.
Hígados	120 lbs.
Cabezas	50 lbs.
Fetos	240 lbs.
Pulmones	480 lbs.
Corazones	3 lbs.
Bazos	4 lbs.
Ubres	<u>32 lbs.</u>
Total diario	1.029 lbs.

Durante el año 1983, fueron sacrificados en el Rastro Municipal de San Salvador, 39.161 bovinos y 5.006 porcinos, los cuales produjeron un total de 569.308 litros de sangre.

Con un tratamiento industrial moderno de secado de sangre, se podrían obtener cerca de 102.000 kgs. de harina de sangre para ser usada en la alimentación de ganado bovino, porcino y aves de granja.

Lo ideal sería la centralización de la industria de subproductos, debiendo ser, siempre que posible, en un centro grande de

P

faena para justificar una inversión para tal propósito y garantizar productos de bajo costo, alta calidad y fácil control higiénico.

El aprovechamiento racional de los sub-productos y carnes impropias y peligrosas para el consumo humano, en los mataderos, unido a los intereses de higiene pública es universalmente considerado como un factor económico muy importante dentro de la producción de carnes. La pérdida representada por el desarrollo retardado de la industria de carne y como consecuencia la falta de este aprovechamiento tiene repercusiones higiénicas y económicas muy grandes para el país.

4.3. Materia Orgánica de los Mataderos de Aves

En la alternativa B - procesamiento de la ración pasteurizada para cerdos, el equipo "PASTONE" a ser utilizado, permite la utilización de vísceras de aves con transformación total en ración pasteurizada. Este proceso está siendo usado en Brasil, en una red de supermercados de Río de Janeiro, el SENDAS, con óptimos resultados en la cría y engorde de cerdos en una granja adjunta a la unidad.

Por el Cuadro 11, podemos verificar que el número de aves sacrificadas anualmente es grande y que sería posible la utilización de ese deshecho (vísceras) conjuntamente con la materia orgánica de shechada de los mercados, como fuente de proteína en la elaboración de la ración. La media diaria de ese deshecho alcanza un total de 18.650 kg.

Será preciso efectuar un levantamiento en los mataderos de



CUADRO 11. Número de aves faenadas y cantidad de deshechos (visceras) anualmente.

Años	Aves faenadas(*) (1b)	Aves faenadas (kg)	Peso medio de las aves en pie (kg)	Peso medio de las aves limpias (kg)	Deshechos (visceras) (kg)
1978	28.323.300	13.028.718	2,55	1,55	5.109.301
1979	29.588.200	13.610.572	2,55	1,55	5.337.479
1980	31.243.700	14.372.102	2,55	1,55	5.636.118
1981	28.978.900	13.330.294	2,55	1,55	5.227.566
1982	34.900.000	16.054.000	2,55	1,55	6.295.686
1983	40.505.000	18.632.300	2,55	1,55	7.306.784
Media Anual	32.256.517	14.837.998	2,55	1,55	5.818.822
Media Diaria	103.386	47.558	2,55	1,55	18.650

(*) Datos obtenidos del Cuadro 10 del "Interim Report".

P

aves, para saber que se hace actualmente con los deshechos (vísceras) y de que forma ese material podría ser transportado hasta la unidad de procesamiento, de tal manera que los costos de recolección y transporte no hagan inviable su utilización.

El proyecto de engorde de cerdos, implantado en Brasil a través de las Casas Sendas de Rio de Janeiro, a pesar de ser relativamente nuevo, ya proporcionó un gran aprendizaje, a tal punto que se puede constatar, por ejemplo, que toda la composición del "PASTORNE" que contenga más de 83 de pescado, es despreciada por los cerdos.

Tal como puede verse en el Cuadro 5, la cantidad de pescado y vísceras recolectada diariamente es de 1680 kg., de cual representa 6,3% del total de la basura orgánica aprovechable, por lo tanto en condiciones de ser aprovechada en parte o integralmente en la elaboración de ración pasteurizada.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO Y JUSTIFICATIVA DE SU ELECCIÓN

A través de los levantamientos y estudios efectuados, verificamos que tenemos dos líneas básicas para la industrialización de la materia orgánica, siendo una en la forma de producto seco con 12% de agua y otra en la forma de un producto pasteurizado con 70% de agua.

De acuerdo con las dos líneas básicas de industrialización, verificamos que dos alternativas son pasibles de implantación, siendo:

P

Alternativa A: Producción de un producto seco, con 12% de agua y 10,6% de proteína, que podría ser usado como materia prima por las fábricas de concentrados (ver Figura 1).

Alternativa B: Producción de un producto pasteurizado con 70% de agua y 3,6% de proteína, que debería ser consumido en el día y que sería utilizado en una granja adjunta a la unidad industrial (ver Figura 2).

Estas alternativas fueron definidas en función de su simplicidad de industrialización y por proporcionar la producción de una materia prima en la forma seca - Alternativa A, que podrá atender a las fábricas de raciones locales, evitando las importaciones y la consiguiente evasión de divisas, y también por producir un producto pasteurizado - Alternativa B, que será suministrado directamente para la alimentación de los cerdos en una granja adjunta a la planta de procesamiento, sin necesidad de enriquecerla con productos importados.

5.1. Alternativa A

La materia orgánica aprovechable, ya previamente clasificada en los mercados, será recolectada diariamente por los camiones basculantes de las Rutas IA e IB, específicas de los mercados, siendo transportada para los cuatro silos de basura de la unidad industrial con capacidad de 20 m³ cada uno.

♀

El material será descargado a través de control de tránsito manual, en una cinta transportadora de "neoprene" con velocidad de 7 m/min., donde la basura será seleccionada manualmente, procediéndose a la retirada de plásticos, maderas, vidrios y otros.

La basura orgánica es descargada directamente en un elevador de cangilones, en cuyo pié está instalada una placa imantada para retirar el material ferruginoso, como por ejemplo clavos, ganchos, tuercas, los cuales podrían dañar las otras maquinarias de la línea.

En seguida el material pasará inicialmente por una trituración más gruesa en molino de cuchillas y martillos, con tamices semi-cilíndricos y por una trituración más chica para el material reciclado el cual fué previamente molido en el primer molino y que pasó aún por la prensa continua.

En el primer pasaje por la prensa continua "expeller" se consigue bajar la humedad de 90% para 80% y en el reprensado la humedad de la materia orgánica deberá estar alrededor de 70%.

Después de prensado y reprensado, el producto a ser secado, es descargado en un silo de 15 m³, para proporcionar un equilibrio en la línea de secado, pues el secador deberá trabajar 16 horas por día.

La boca de descarga del silo es conectada a la tolva de alimentación del secador VOMM, modelo ES 2200, con capacidad evaporativa de 380 kg. de agua/hora, suficiente para secar la materia orgánica en 16 horas de trabajo diario.

La materia orgánica seca con 12% de humedad es transportada

P

por medio de un sistema neumático, siendo colectada por un ciclón que descarga el material directamente en un molino refinador con la finalidad de dar uniformidad a las partículas del producto y facilitar su posterior mezcla con otros componentes que serán agregados en la formulación de la ración concentrada por las fábricas de ración.

En seguida el producto con 12% de agua y 10,6% de proteína es transportado y enfriado por un transportador neumático con recuperador ciclónico hasta la tolva de la máquina de envasado de bolsas de papel Kraft valvuladas, con capacidad de 100 lbs. (46 kg.) cada una.

Después de esa operación, el producto sigue directo para el depósito de almacenaje, donde las bolsas deben ser apiladas sobre una tarima de madera.

5.2. Alternativa B

El material orgánico aprovechable, ya pre-clasificado en los mercados, será recolectado por los camiones basculantes de las Rutas IA e IB específicas de los mercados, siendo transportado para los cuatro silos de basura de la unidad industrial con capacidad de 20 m³ cada uno.

El material será descargado a través de control de tránsito manual, en una cinta transportadora de neoprene con velocidad de 7 m/min, en la cual se procede a la retirada de plásticos, maderas, vidrios y otros.

La basura orgánica es descargada directamente en un

P

elevador de cangilones en cuyo pié esta instalada una placa imantada para retirar el material ferruginoso, como por ejemplo clavos, gan chos, tuercas, los cuales podrían damnificar las otras maquinarias de la línea.

En seguida el material pasará inicialmente por una tritu ración más gruesa en molino de cuchillas y martillos, con tamices se mi-cilíndricos y por una trituración más chica para el material reci clado el cual fue previamente molido en el primer molino y que pasó aún por la prensa continua.

En el primer pesaje por la prensa continua "expeller" se consigue bajar la humedad de 90% para 80% e en el reprensado la hu medad de la materia orgánica deberá estar en alrededor de 70%.

Ese producto cae directamente en un molino refinador, del tipo fresa, hasta que se produzca una pasta homogénea, incluso en el caso de huesos. Esa pasta homogénea es alimentada por medio de una rosca transportada helicoidal, al turbococinador continuo, modelo VOMM TM/C-320, donde es pasteurizada a 90/100°C por algunos segundos.

La materia orgánica pasteurizada (PASTONE) será bombeada por medio de una bomba positiva del tipo "MONO-ST", para dos tanques de almacenaje y homogeneización del "PASTONE", los cuales sirven tam bién al propósito de enfriar la masa por recirculación de la misma.

A través de otra bomba positiva del tipo "MONO-ST", la ma sa es recirculada para enfriar y homogeneizar y transferir la ración pasteurizada con 70% de humedad y 3,6% de proteínas para las pocil gas adjuntas a la unidad industrial.

Se recomienda que este sistema de bombas, tanques y tube ría sea construido en acero inoxidable, para garantizar una limpieza

P

e higienización dentro de los padrones exigidos para este tipo de producto.

6. ESPECIFICACIONES DEL CONTROL DE CALIDAD

6.1. Finalidad

Se desarrolla un programa de Control de Calidad para evitar variaciones en la calidad del producto, haciendo con que el mismo sea homogéneo independientemente del lote o partida. Con este objetivo podemos:

- a - aumentar la eficiencia de las operaciones de procesamiento;
- b - estar de acuerdo con las reglamentaciones oficiales;
- c - disminuir la probabilidad de deterioración bacteriana, sea en el producto final o en el almacenaje;
- d - verificar las condiciones sanitarias del procesamiento.

6.2. Organización del Control de Calidad

El mantenimiento de la calidad debe estar relacionado con todos los individuos empleados en el procesamiento y almacenaje del producto, a pesar de que la responsabilidad del Control de Calidad debe ser atribuida a un individuo o a un Departamento a fin de asegurar una producción de buena calidad y de costos mínimos.



Las funciones del Control de Calidad pueden ser anglobadas bajo los siguientes puntos:

6.2.1. Establecimiento de las Especificaciones

Deben ser hechas especificaciones respecto a la materia prima, productos intermediarios, productos finales y al procesamiento.

Las especificaciones deben contener:

- a) Origen y descripción de la materia prima.
- b) Composición analítica.
- c) Grado de contaminación química microbiana.
- d) Método de embalaje.
- e) Condiciones específicas de almacenaje y distribución.

6.2.2. Desarrollo de los Tests.

Los niveles de calidad y las variables de producción deben ser probados en alguna escala. Por lo tanto es necesario establecer un medio de medición de toda calidad atribuida y variable de la producción, desde la materia prima hasta el producto final.

Pueden ser adoptadas integralmente o en parte las clasificaciones y padrones desarrollados por asociaciones comerciales y agencias oficiales.



6.2.3. Desarrollo del Esquema de Muestreo

Establecer procedimientos eficientes para el manoseo de las muestras y determinar el numero de unidades y la frecuencia del muestreo, de modo que la calidad pueda ser evaluada con mas perfección y menos costo.

6.2.4. Registro de Datos

Crear formularios para que los resultados de los análisis sean registrados con facilidad y analizados por personal de la producción e indicar caminos para asegurar una producción uniforme.

Todos los registros deben ser archivados para que esté disponible el historico del lote.

6.2.5. Entrenamiento del Personal

El entranamiento del personal de producción debe recibir orientación del Control de Calidad respecto al muestreo, especificaciones y registro establecido.

Juntamente con la gerencia, todos los funcionarios, deben ser orientados sobre los objetivos y calidad del producto que se obtendrá.

6.2.6. Operaciones Generales

Antes de comenzar las operaciones diarias, es preciso hacer



una victoria en las condiciones sanitarias de las maquinarias de la línea de procesamiento.

El procesamiento no debe ser iniciado antes de que las maquinarias estén en las condiciones determinadas por sus especificaciones.

6.3. Programa de Control de Calidad

6.3.1. Control Físico y Químico

a) Experiencia a ser realizada: Humedad

Apenas la humedad del producto final deberá ser controlada

- materia orgánica seca - 12%
- ración pasteurizada - 70%

b) Procedimiento

- Balanza para determinación de la proporción de humedad
- Colocar 10 gramos de muestra en la cápsula de aluminio (P1)
- Conectar el dispositivo de calefacción y dejar hasta el peso constante (P2).
- Calculo:

$$\% \text{ de humedad} = \frac{(P1 - Pa) \times 100}{P1}$$

φ

6.3.2. Control Microbiológico

El control microbiológico debe ser hecho en el producto final,

- Materia orgánica seca
- Ración pasteurizada

Las muestras serán analizadas de acuerdo con:

A) Recuento de mesófilos aerobios totales

El número de microorganismos aerobios mesófilos encontrados en alimentos ha sido uno de los indicadores microbiológicos de calidad de alimento más comunmente usado. Indica:

- a) Las condiciones de higiene de la materia prima, del producto final y del almacenaje.
- b) Crea las condiciones para la formación de una opinión sobre deterioración incipiente.
- c) Tiempo de vida probable en un estante.

B) Presencia de coliformes fecales

Son empleados como indicadores de contaminación fecal, pues esas bacterias tienen como "habitat" el intestino grueso del hombre y de los mamíferos.

P

Si existe la presencia de coliformes, podrá existir presencia de otras bacterias intestinales patógenas como Salmonellas, Shigellas, que son agentes etiológicos de muchas diarreas en cerdos.

6.3.2.1. Cuidados con las muestras

Las muestras deben ser recogidas asepticamente en recipientes esterilizados de modo que no se modifique la cantidad y el tipo de micro-organismo existente.

Deben ser conservadas bien cerradas y protegidas de la luz y refrigeradas hasta el momento de ser usadas.

6.3.2.2. Preparación de la muestra

La muestra debe ser disuelta en líquido que no contenga sustancias nutritivas y nocivas al desarrollo de los micro-organismos, para no alterar la calidad y la cantidad.

Se sugiere utilizar agua peptonada al 0,1%, esterilizada a 212°C por 15 minutos.

Con 50 gramos de muestra y 450 ml. de agua peptonada, se obtiene una solución de 10^{-1} .

Homogeneizar con agitador mecánico de dos velocidades. Comenzar con velocidad baja, aumentando gradualmente, permitiendo 2 minutos a alta velocidad.

Espere 15 minutos para que la espuma se disperse y se permita la reorganización de las células bacterianas.

p

Para soluciones subsiguientes, adicione 1 ml. de la solución 10^{-1} evitando espuma, en 99 ml. de agua peptonada, en tubo de ensayo esterilizado, para obtener una solución 10^{-2} y así sucesivamente para obtener la solución 10^{-3} , 10^{-4} , hasta obtener la solución necesaria para realizar la investigación de las bacterias deseadas.

A cada solución, se debe proceder a la homogeneización manual, agitando vigorosamente.

6.3.2.3. Recuento de mesófilos aerobios totales "Metodo Pour Plate"

a) En conjuntos de Placas de Petri en duplicado, pipetar alicuotas de 1 ml. en las soluciones de 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} y una alicuota de 0,1 ml de la solución 10^{-5} , para dar de 10^{-1} a 10^{-6} gramos de producto por placa de Petri.

b) Agregar a las placas 15 ml. de agar liquido y templado a $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

c) Inmediatamente, mezcle las alicuotas con el medio agar padrón, con agitación y rotación de las placas de Petri.

d) Preparar dos placas solamente con agar para control.

e) Después de la solidificación del agar, invertir las placas de Petri e incubar a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas.

f) Cuento todas las colonias de las placas en la solución

f

en la que se obtengan mejores condiciones de recuento entre 30 y 300.

g) Calcule el número de mesófilos aerobios por gramo de producto.

Ejemplo: 300 bacterias en la solución 10^{-4} , tendremos 300.000 bacterias en la solución 10^{-1} .

Como en la solución 10^{-1} tenemos 50 gramos del producto y 450 ml. de agua, en 1 gramo de producto tendremos 600 bacterias.

La maquinaria "VOMM" empleada en la pasteurización del producto asegura un recuento de 3 a 10^3 micro-organismos por gramo, lo que es aceptable.

6.3.2.4. Exámen para coliformes fecales.

a) Pipete 1 ml. de cada solución (10^{-1} a 10^{-5}) decimal para cada uno de los tres tubos separados de caldo Lauril sulfatado triptose (10 ml. de medio y con tubos de Duhran invertidos y esterilizados a 121°C por 15 minutos) para cada solución, o sea:

- 3 tubos para solución 10^{-1}
- 3 tubos para solución 10^{-2} y así sucesivamente.

b) Incubar a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 hrs y 48 hrs.

c) Después de 24 horas anote los tubos mostrando producción de gases. Coloque nuevamente los tubos sin producción de gases para

f

incubar por otras 24 hrs.

d) Después de 48 hrs, registrar los tubos demostrando pro
ducción de gases.

e) Seleccione la mayor solución en la cual los tres tubos
son positivos para la producción de gases y las soluciones mayores
que le siguen. Por ejemplo:

Si las últimas 3 soluciones positivas fueron 10^{-2} , 10^{-3} y
 10^{-4} y el número de tubos positivos en cada solución fueron: 3 tubos
para solución 10^{-2} , 1 tubo para solución 10^{-3} y cero tubo para solu
ción 10^{-4} .

f) Confirme que los tubos de caldo Lauril Sulfato Triptose
seleccionados en la etapa anterior son positivos para organismos co
liformes, transfiriendo un asa estéril cargada de cada uno para tu
bos separados de caldo verde brillante lactose bilis 23 o haciendo
estrias en placas de medio de eosina azul de metileno o medio de agar
endo.

Incube los tubos de verde brillante y las placas por 24
horas o 48 hrs a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y anote la producción de gases en los tu
bos. La formación de gases confirma la presencia de coliformes. Ob
serve los medios sólidos:

Eosina Azul de Metileno - colonias negras o con centro ne
gro y periferia transparente.

Agar Endo - colonias rojas circundadas por halos rojos.

f

El surgimiento de estas colonias en los medios solidos, con firma la presencia de coliformes.

g) Registrar el numero de tubos, en cada solución, que fue ron confirmados como positivos para organismos coliformes.

h) Para obtener el numero mas probable (NMP) proceder de la siguiente forma:

Determinar cada una de las 3 soluciones seleccionando el numero de tubos que ofrecieron resultados confirmados para los coli formes. Recorra a la tabla de NMP. Ejemplo:

Solución 10^{-2} - 3 tubos positivos confirmados
Solución 10^{-3} - 1 tubo positivo confirmado
Solución 10^{-4} - 0 tubo positivo confirmado

Por lo tanto la combinación 3-1-0 será verificada en la tabla de NMP, encontrándose el valor de 43 micro-organismos por 100 ml. Para obtener el NMP de organismos coliformes por gramo de alimen to, usar la siguiente formula:

$$\frac{\text{NMP de la tabla}}{100} \times \text{factor de solución de la solución intermediaria usada} =$$

= n° coliformes por grama

tp

En el ejemplo citado anteriormente, tendríamos:

$$\frac{43}{100} = 1000 = 430 \text{ coliformes por gramo}$$

La maquinaria "VOMM" empleada en la pasteurización del producto, asegura un recuento de cero coliformes por gramo.

6.3.2.5. Medios utilizados

a) Agua peptonada a 0,1%

Disolver 10 gramos de peptona en 1 litro de agua destilada esterilizada. Ajustar el pH para 7,2 - 0,2. Se distribuyen 10 ml. para cada tubo de cultivo y se coloca en autoclave a 121°C por 15 minutos.

b) Medio agar padrón para recuento de mesófilos

triptico	- 5,0 gramos
glicosa	- 1,0 gramos
agar	- 15,0 gramos
extracto de levadura	- 2,5 gramos

Agregar los ingredientes en 1 litro de agua destilada esterilizada, calentar hasta la ebullición con agitación. Enfriarlo hasta 45-60°C y se ajusta el pH para 7,1-0,1. Se coloca en autoclave a 121°C por 15 minutos.

φ

CUADRO 12. NMP y límites de confianza de 95% para varias combinaciones de resultados positivos cuando varios números de tubos son usados por solución (10 ml, 1,0 ml, 0,1 ml).

Combinación de positivos	Tubos para solución					
	3			5		
	NMP/100 ml	Límites de confianza de 95%		NMP/100 ml	Límites de confianza de 95%	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior
0-0-0	< 3			< 2		
0-0-1	3	< 0,5	9	2	< 0,5	7
0-1-0	3	< 0,5	13	2	< 0,5	7
0-2-0	-			4	< 0,5	11
1-0-0	4	< 0,5	20	2	< 0,5	7
1-0-1	7	1	21	4	< 0,5	11
1-1-0	7	1	23	4	< 0,5	11
1-1-1	11	3	36	6	< 0,5	15
1-2-0	11	3	36	6	< 0,5	15
2-0-0	9	1	36	5	< 0,5	13
2-0-1	14	3	37	7	1	17
2-1-0	15	3	44	7	1	17
2-1-1	20	7	89	9	2	21
2-2-0	21	4	47	9	2	21
2-2-1	28	10	150	-		
2-3-0	-			12	3	28
3-0-0	23	4	120	8	1	19
3-0-1	39	7	130	11	2	25
3-0-2	64	15	380	-		
3-1-0	43	7	210	11	2	25
3-1-1	75	14	230	14	4	34
3-1-2	120	30	380	-		
3-2-0	93	15	380	14	4	34

Continua...

ρ

Cuadro 12. Continuación

Combinación de positivos	Tubos para solución					
	3			5		
	NMP/100 ml	Límites de confianza de 95%		NMP/100 ml	Límites de confianza de 95%	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior
3-2-1	150	30	440	17	5	46
3-2-2	210	35	470	-		
3-3-0	240	36	1.300	-		
3-3-1	460	71	2.400	-		
3-3-2	1.100	150	4.800	-		
3-3-3	≥ 2.400			-		
4-0-0	-			13	3	31
4-0-1	-			17	5	46
4-1-0	-			17	5	46
4-1-1	-			21	7	63
4-1-2	-			26	9	78
4-2-0	-			22	7	67
4-2-1	-			26	9	78
4-3-0	-			27	9	80
4-3-1	-			33	11	93
4-4-0	-			34	12	93
5-0-0	-			23	7	70
5-0-1	-			31	11	89
5-0-2	-			43	15	110
5-1-0	-			33	11	93
5-1-1	-			46	16	120
5-1-2	-			63	21	150
5-2-0	-			49	17	130
5-2-1	-			70	23	170
5-2-2	-			94	28	220
5-3-0	-			79	25	190
5-3-1	-			110	31	250
5-3-2	-			140	37	340

Continua...

φ

Cuadro 12. Continuación

Combinación de positivos	Tubos para solución					
	3		5			
	NMP/100 ml	Límites de confianza de 95%		NMP/100 ml	Límites de confianza de 95%	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior
5-3-3	-		180	44	500	
5-4-0	-		130	35	300	
5-4-1	-		170	43	490	
5-4-2	-		220	57	700	
5-4-3	-		280	90	850	
5-4-4	-		350	120	1.000	
5-5-0	-		240	68	750	
5-5-1	-		350	120	1.000	
5-5-2	-		540	180	1.400	
5-5-3	-		920	300	3.200	
5-5-4	-		1.600	640	5.800	
5-5-5	-		≥ 2.400			

fp

c) Caldo Lauril Sulfato Triptose

triptose	-	20,0 gramos
lactosa	-	5,0 gramos
cloruro de sodio	-	5,0 gramos
lauril sulfato de sodio	-	0,1 gramos
fosfato de potasio monoácido	-	2,75 gramos
fosfato de potasio diácido	-	2,75 gramos

Disolver en 1 litro de agua destilada esterilizada.

Se distribuye en alicuotas de 10 ml en tubos de 150 x 15 mm, que contengan tubo de Duhran invertido: se esteriliza en autoclave a 121°C por 10 minutos. El pH final debe ser de 6,8 aproximadamente.

d) Verde brillante lactosa bilis 2%

peptona	-	10,0 gramos
lactosa	-	10,0 gramos
bilis bovina	-	20,0 gramos
verde brillante	-	0,0133 gramos

Se disuelve la peptona y la lactosa en 500 ml de agua destilada esterilizada. Agregar bilis bovina en 200 ml. de agua destilada esterilizada. Se juntan las dos soluciones y se completa el volumen para 975 ml, con agua destilada esterilizada y se ajusta el pH para 7,4. Agregar 13,3 ml de solución acuosa a 1,0% de verde brillante. Se completa el volumen para 975 ml, con agua destilada esterilizada.

2

zada y se ajusta el pH para 7,4. Agregar 13,3 ml de solución acuosa a 1,0% de verde brillante. Se completa el volumen para un litro con agua destilada esterilizada, se agita y se filtra. Se distribuyen 10 ml en tubos de 150 x 15 mm con tubos de Duhran invertido: se esteriliza por medio de autoclave a 121°C por 10 minutos.

e) Eosina Azul de Metileno (EMB)

Peptona	- 10,0 gramos
Lactosa	- 10,0 gramos
Sacarosa	- 5,0 gramos
Eosina Y	- 0,4 gramos
Azul de metileno	- 0,063 gramos
Agar	- 15,0 gramos
Fosfato de potasio monobásico	- 2,0 gramos

Agregar todos los ingredientes menos los colorantes, en 955 ml. de agua destilada esterilizada. Agregar 20 ml. de solución acuosa de eosina Y a 2,0% y 25 ml. de solución acuosa de azul de metileno a 0,25%. Se calienta hasta la ebullición con agitación, se enfría y coloca en autoclave a 121°C por 15 minutos.

f) Agar endo

peptona	- 10,0 gramos
lactosa	- 10,0 gramos
sulfito de sodio	- 2,5 gramos

f

fucsina basica	- 0,4 gramos
agar	- 15,0 gramos
fosfato de potasio monoácido	- 3,5 gramos

El medio debe ser usado en el mismo dia en que es prepara do.

Agregar todos los ingredientes, excepto el sulfito de so dio y la fucsina básica, en 1 litro de agua destilada esterilizada . Calentar hasta la ebullición con agitación; se enfria y se distri buye en balón de fondo recto en cantidad de 100 ml y se esteriliza en autoclave a 121°C durante 15 minutos.

Poco antes del uso, agregar a cada 100 ml., 1 ml. de solu ción de fucsina al 4,0% (alcohol etilico 95°GL) y 2,5 ml.de solución acuosa de sulfito de sodio al 10% (preparado poco antes del uso).

Se mezcla bien y se distribuye en placas de Petri.

Observación: Esos medios pueden adquirirse de varios laboratorios, prontos en forma deshidratada. Los laboratorios pueden ser Difco, Oxoid, BBL, Merck y otros. Para su uso, seguir las indicaciones del rótulo.

6.4. Control de Calidad Microbiologica de Productos Procesados con la Maquinaria VOMM

Los analisis microbiológicos de diferentes productos reali zados antes y después del uso de la maquinaria recomendada demostra

P

CUADRO 13. Análisis microbiológico de varios productos con maquinaria V.O.M.

PRODUCTO	Bacterias aerobias Mesófilas totales (n/gr.)		Streptococos (n/gr.)		Staphylococcus (n/gr.)	
	antes	después	antes	después	antes	después
	Harina de maiz	$6,5 - 10^4$	$4 - 10^2$	-	-	-
Deshechos de matadero avi- cola	$6 - 10^8$	$3,4 - 10^3$	$2,2 - 10^7$	ausente	$8,8 - 10^6$	ausente
Carnaza	$2,8 - 10^8$	≤ 100	$1,2 - 10^7$	ausente	St. Aureus $6 - 10^5$	ausente
Deshechos de matadero bo- vino	$4 - 10^7$	$2 - 10^2$	$1,2 - 10^7$	ausente	$7 - 10^5$	ausente
Deshechos de matadero cer- do	$2 - 10^7$	$4 - 10^2$	$5 - 10^4$	ausente	$8 - 10^6$	ausente
Ración pronta (para cerdos)	n.d.	$3 - 10^3$	n.d.	ausente	n.d.	ausente

n/gr. = número de microorganismos por gramo

n.d. = no determinado

continua...

ρ

CUADRO 13. Continuación

Producto	Enterobactérias (n/gr.)				Toxinas	
	Escherichia coli		Salmonella/Shigella		antes	después
	antes	después	antes	después		
Harina de maiz	+0,01 gr	ausente	-	-	+	ausente
Deshechos de matadero avícola	+ 0,001 gr	ausente	3,2 - 10 ⁶	ausente	-	-
Carnaza	-	-	-	-	-	-
Deshechos de matadero bovino	2,5 - 10 ⁷	ausente	1 - 10 ⁷	ausente	n.d.	n.d.
Deshechos de matadero cerdo	2 - 10 ⁶	ausente	3 - 10 ⁵	ausente	-	-
Ración pronta (para cerdos)	n.d.	ausente	n.d.	ausente	n.d.	ausente

n/gr. = número de microorganismos por gramo.

n.d. = no determinado

f

ron que el procesamiento empleado es eficaz en la eliminación de las principales bacterias patógenas, así como en la destrucción de las toxinas causadoras de diarreas en suinos.

El procesamiento con este tipo de maquinaria reduce el número de bacterias mesófilos aerobios, que es utilizado como índice para verificar las condiciones adecuadas al consumo del alimento.

7. BALANCE DE MASA-ENERGÍA Y FLUJOGRAMA DEL PROCESO

Apesar de todos los levantamientos de los desechos de la basura orgánica efectuados en San Salvador, de acuerdo con los Cuadros 2, 3, 4 y 6 con la determinación porcentual de esa basura, vide cuadro 6 y con el levantamiento de esa basura por tipo, Cuadro 6, fueron precisas algunas experiencias para la determinación de la posibilidad de prensar mecánicamente ese producto.

Para la realización de esas experiencias fue preciso coleccionar materia prima (basura orgánica) en los mercados de Campinas, con las siguientes composiciones medias "in natura" y en base seca - 12% de humedad, conforme los Cuadros 14 y 15. Se nota, en una comparación con los Cuadros 8 y 9, la gran semejanza de las basuras orgánicas. Las experiencias de prensado efectuadas, fueron bastante promisoras, como puede ser visto en el Cuadro 16, tanto que la firma Mecánica Continental garantizó que en dos prensados (prensado y reprensado) sería posible, partiendo de 90% de humedad, llegar a 70% de humedad. Estas experiencias fueron importantes para la definición de la Alternativa A - materia orgánica seca, pues evidentemente es

CUADRO 14. Composición media em (%) de verduras, legumbres, tubérculos y frutas "in natura" triturados, usados en los ensayos.

Componente	1º Ensayo	2º Ensayo	Media
Agua	89,3	91,10	90,20
Proteína	1,3	1,10	1,20
Lípidos	0,3	0,25	0,28
Hidratos de Carbono	7,5	6,20	6,85
Fibras	0,8	0,65	0,73
Cenizas	0,8	0,70	0,75
Sólidos Totales	10,7	8,90	9,80

Matéria orgánica del 1º Ensayo: acelga, xuxu*, pepino, repollo, zapallito, zapallo, lechuga, morrón, tomate, berro, carā, berza, mandioca y mandioquinha.

Matéria orgánica del 2º Ensayo: acelga, xuxu*, pepino, repollo, zapallito, zapallo, lechuga, morrón, tomate, berro, carā, berza, mandioca, mandioquinha, pera, palta, ananá, naranja, papaya, banana, choclo, nabo, berenjena, zanahoria y manzana.

* xuxu = zapallito de enredadera

b

CUADRO 15. Composición media en (%), de verduras, legumbres, tuberculos y frutas "in natura" triturados usados en los ensayos, en base seca - 12% de humedad.

Componente	1º Ensayo	2º Ensayo	Media
Agua	12,0	12,0	12,0
Proteína	10,7	10,9	10,8
Lípidos	2,5	2,5	2,5
Hidratos de Carbono	61,6	61,6	61,6
Fibras	6,6	6,4	6,5
Cenizas	6,6	6,6	6,6
Sólidos Totales	88,0	88,0	88,0



CUADRO 16. Experiencia de prensado de la materia orgánica de los mercados.

	Cantidad (kg)	Humedad inicial (%)	Líquido del 1º prensado (kg)	Humedad después 1º prensado (%)	Líquido del re prensado (%)	Humedad después re prensado (%)
1º Ensayo	14,0	89,3	9,9	81,7	2,0	78,5
2º Ensayo	14,0	91,1	10,1	78,2	2,0	75,0
Media	14,0	90,2	10,4	80,0	2,0	76,7

* Proporción de sólidos del líquido de prensado es igual a 0,03% en media.

Características de la prensa helicoidal:

- rosca 6:1
- tela de 1,2 mm
- cono de 45 mm
- rotación de 12 r.p.m.

Fabricante: Mecanica Continental

f

mucho más barata la retirada de agua de un producto mecánicamente, que por el proceso de secado.

También fue muy importante en la definición de la Alternativa B - ración pasteurizada "PASTONE", pues el "PASTONE" a pesar de ser procesado con alto índice de humedad, no puede ser dado a los cerdos con más de 75% de humedad, pues la relación ideal máxima es de 1:3 (para cada kilo de materia seca, puede haber tres kilos de agua).

Con el prensado es posible alcanzar alrededor de 70% de humedad, lo que favorece ese tipo de producto, pues no será necesario adicionar cualquier tipo de ingrediente para disminuir la humedad del "PASTONE".

Se observa por los Flujogramas, Figuras 1 y 2, que partimos de una humedad de 90% para la materia prima (basura orgánica), conforme el análisis realizado, vide Cuadro 14.

En la alternativa A, se obtienen 2.985 kg. por día de materia orgánica seca con 12% de humedad y 10,6% de proteínas, para ser utilizada por las fábricas de ración en la elaboración de las raciones concentradas.

En la alternativa B se obtienen 8.755 kg. por día de ración pasteurizada "PASTONE", con 70% de humedad y 3,6% de proteínas, que será suministrado directamente a las pocilgas adjuntas a la unidad industrial, pudiendo alimentar alrededor de 1.000 a 1.500 cerdos diariamente.

P

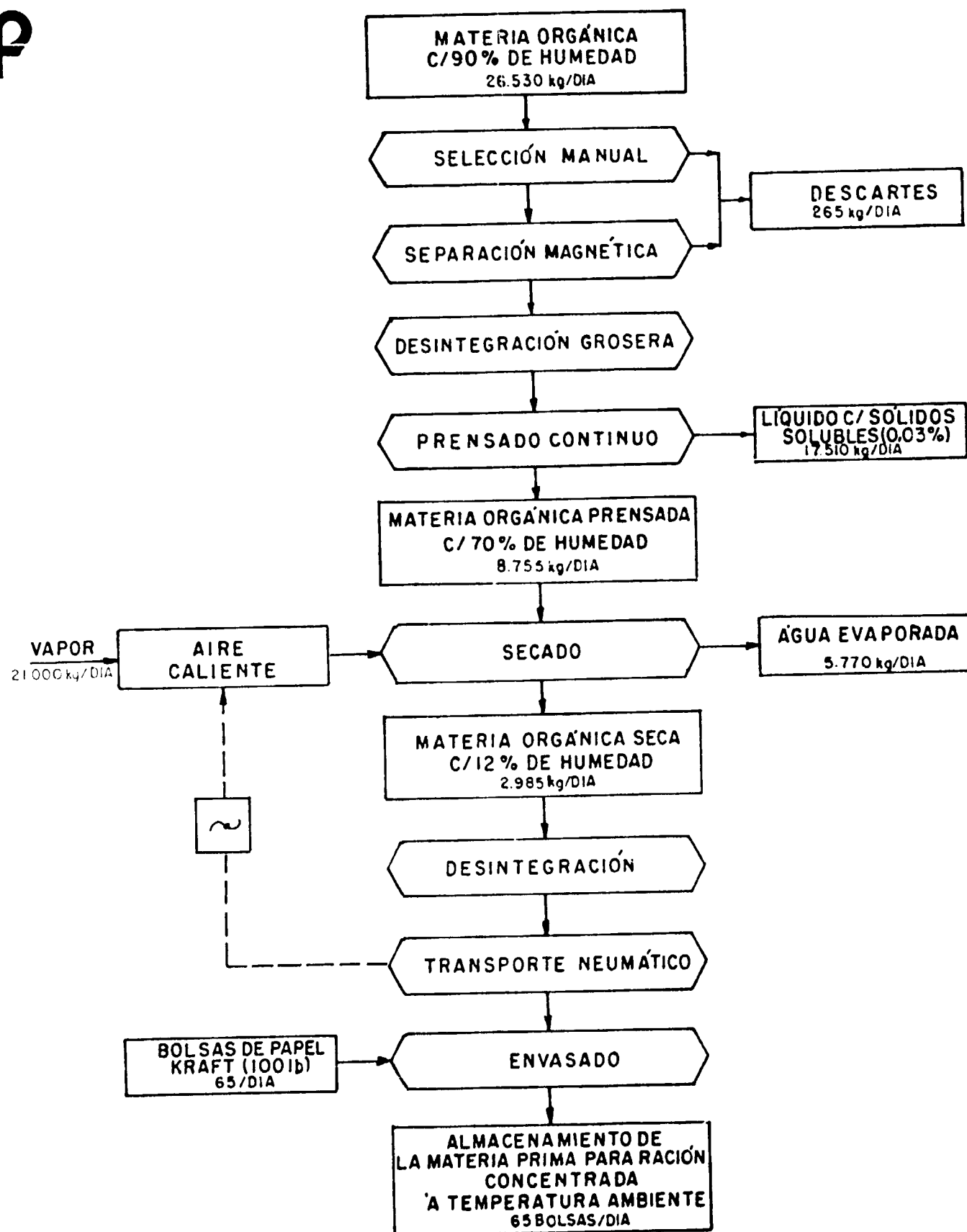


Figura. 1 .FLUJOGRAMA CUANTITATIVO BÁSICO PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA PARA RACIÓN CONCENTRADA-ALTERNATIVA A

p

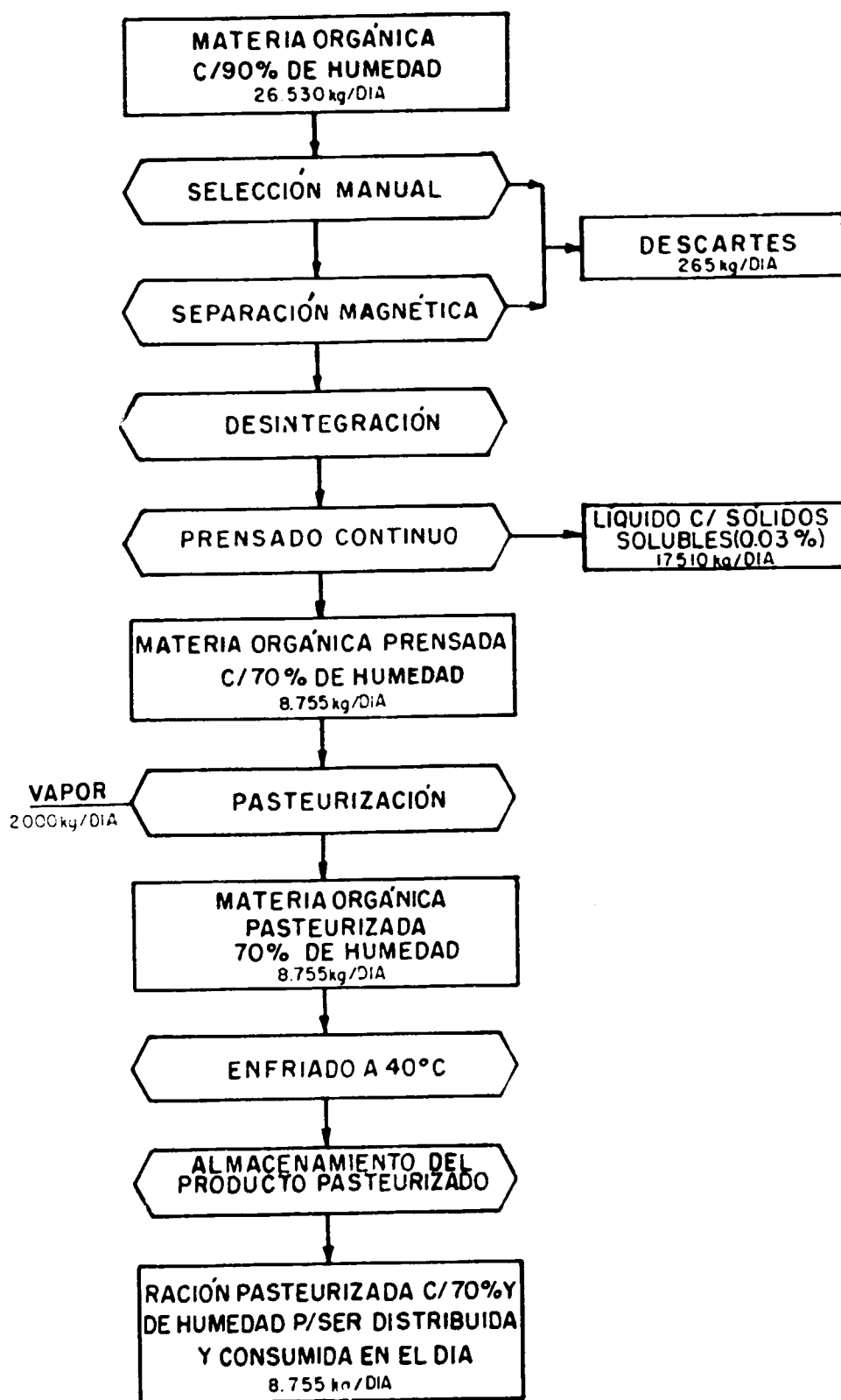


Figura.2 . FLUJOGRAMA CUANTITATIVO BÁSICO PARA LA PRODUCCIÓN DE RACIÓN PASTEURIZADA PARA CERDOS- ALTERNATIVA B

fp

3. ENERGÍA Y UTILIDADES DISPONIBLES

Desde que fue definido el local de la implantación del proyecto, tomando en cuenta la disponibilidad de basura orgánica y la gran concentración de granjas porcinas, siendo la ciudad de San Salvador la elegida, hubo una preocupación general, en relación a la disponibilidad de energía localmente, así como terrenos a precios accesibles para esta implantación y también disponibilidad de otras utilidades necesarias al perfecto andamio del proyecto.

Se sabe que la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CALS), tiene una generación bruta en torno de 17.130,5 MWH, siendo que esta energía está distribuída por 13 unidades hidroeléctricas de 3.800 kw cada una, 6 unidades diesel de 3.004 kw y una unidad a vapor de 5.000 kw, por lo tanto en condiciones de suprir el proyecto a ser implantado.

Por el Cuadro 17 podemos observar también, cuales son las formas de energía disponibles en el país y su estructura de consumo. En función de esa distribución, fue elegida la leña como fuente de energía renovable a ser quemada para generar vapor para las unidades industriales a ser implantadas.

En el Cuadro 18, tenemos un resumen de los consumos de utilidades en las unidades industriales estudiadas. En relación al consumo de agua, por la cantidad del mismo, no hubo necesidad de construir sistemas propios de captación, tales como pozos artesianos, cajas de agua subterranes y elevadas, pudiendo ser usada apenas la red local de distribución de agua tratada.

CUADRO 17. Formas de energía disponible y estructura de consumo.

Productos	Porcentaje (%)				
	1979	1980	1981	1982	1983
Leña	59,0	62,2	64,2	64,8	64,1
Derivados de petróleo	29,1	26,6	25,2	24,2	24,3
Electricidad	5,0	5,7	5,5	5,4	5,7
Residuos vegetales	6,8	5,4	5,0	5,5	5,9
Otros	0,1	0,1	0,1	0,1	-

Fuente: Balance Energético Nacional

Años 1979-1983 C.E.L.

b

CUADRO 18. Resumen del consumo de utilidades de las unidades industriales.

Denominación	Energía Eléctrica (kw.h/día)	Vapor (kg/día)	Leña (kg/día)	Agua Tratada (m ³ /día)
Línea de producción de la materia orgánica seca	1.181	21.000	-	4,9
Equipos auxiliares	167	-	3.685	1,5
Iluminación de la fábrica	51,6	-	-	-
TOTAL	1.399,6	21.000	3.685	6,4
Línea de producción de la ración pasteurizada	865	2.000	-	4,6
Equipos auxiliares	24	-	350	0,3
Iluminación de la fábrica	33,24	-	-	-
TOTAL	922,24	2.000	350	4,9

2

9. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE

Con el objetivo de aprovechar la infra-estructura existente en lo que concierne al sistema de recolección de la basura de los mercados, se recomienda en este estudio la adopción de los mismos contenedores, recolectándola inclusive a través de las mismas dos rutas IA e IB, que trabajan con camiones basculantes con capacidad para 8 e 9 contenedores cada uno.

La Ruta IA, recolecta la basura de los siguientes mercados:

- Mercado Central, con 24 contenedores
- Mercado Modelo, con 02 contenedores
- Mercado San Jacinto, con 06 contenedores

La ruta IB, recolecta la basura de los siguientes mercados:

- Mercado Mayorista La Tiendona, con 14 contenedores
- Mercado Detallista La Tiendona, con 04 contenedores
- Mercado San Miguelito, con 05 contenedores
- Mercado Tinetti, con 02 contenedores
- Mercado # 5 y # 4, con 09 contenedores

Al llegar la basura orgánica a la unidad industrial el mismo camión bascula los contenedores para descargar el material por encima de los cuatro silos - reservatorio del ítem 1, teniendo en cuenta que, para facilidad de control del proceso, se recomienda hacer sistemáticamente una subdivisión de los materiales en los silos

fp

de acuerdo a su tipo, por ejemplo: más o menos fibroso, contenido de cáscara, etc.

Otra consideración es que se debe seguir el orden de llegada del material, por lo que el primer material que viene es procesado con prioridad relativa a los que entran después. Esto se justifica por la necesidad de reducirse a un mínimo posible el tiempo de espera para el proceso.

Para las manipulaciones intermediarias de los procesos, cabe distinguir dos situaciones relativas, de un lado a la producción de pastone y por otro a la fabricación del producto seco para ración.

En el primer caso no se necesita de almacenaje intermedio, solo el pastone va a quedar almacenado al final en los tanques de homogeneización y tendrá que ser consumido en corto tiempo debido a su alto contenido de humedad. En el caso del producto seco para ración se hace necesaria la introducción de silos intermediarios, anteriormente a la entrada del sistema continuo de secado, en razón de que la capacidad de procesamiento del equipo de secado es la mitad de la capacidad de los equipos precedentes, luego después, en virtud de que el producto va a sufrir todavía operaciones como el refinamiento y el embalaje, pero la mitad del mismo solo va a quedar disponible después del turno normal de trabajo de la planta, recomendándose por lo tanto su almacenaje hasta el día siguiente.

f

10. ESPECIFICACIONES DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS

Una vez que sean establecidos los flujogramas de los procesos, tendremos condiciones de elegir las máquinas y equipos para componer las líneas de producción definidas. En los criterios adoptados para la indicación de los mismos se consideró como prioritaria la simplicidad del proyecto, teniendo en cuenta la facilidad de la operación, limpieza y mantenimiento de todos los equipos. Además de estos criterios se buscó alcanzar una perfecta integración entre todas las máquinas y equipos sin desequilibrios en lo que respecta a la necesidad de atender a condiciones distintas de procesos en las variaciones dictadas por la heterogeneidad de composición de la materia prima.

A continuación se describen las especificaciones técnicas de cada una de las máquinas y equipos que componen cada una de las dos opciones de proceso, a saber, a línea de pastone y a línea de ración seca:

10.1. Máquinas y Equipos para la Producción de Ración Pasteurizada "PASTONE"

1.04 (cuatro) silos-reservatorio para la recepción de la basura orgánica descargada de los contenedores, con capacidad individual de 6,5 ton, de materia prima y capacidad volumétrica aproximada de 20 m³. Los silos pueden estar contruidos en cemento armado con perfiles de acero estructural. El formato es el de un paralelepípedo con fondo piramidal inclinado que converge para una salida equi

2

pada con una válvula del tipo mariposa de comando manual. Las dimensiones individuales aproximadas son de 3,00 m. de ancho, 4,00 m de largo y 1,20 m de altura lateral, siendo de 1,40 m la altura de la pirámide. Las salidas del producto, en la parte más baja de cada silo, están ubicadas en forma alineada, por arriba de la cinta transportadora del ítem siguiente, por sobre la cual la materia prima es descargada. La terminación interior de los silos, ya sean construídos de chapa o de cemento, deberá ser lisa y no porosa a fin de que sea facilitada la limpieza de los mismos. Para chapa deberá ser dada una protección de tres manos de esmalte, después de ser previamente tratado con chorro de arena.

Costo estimado de los cuatro silos US\$ 27,624.00

Proveedores: 3, 4, 5, 6, 7 9.

2.01 (una) cinta transportadora y de selección que consiste en una banda continua con el elevador siguiente con operación simultánea de inspección y selección manual por medio de obreros ubicados lateralmente junto a la cinta. El material recomendado para la cinta es el PVC sanitario, puesto que se trata de un material leve pero de gran resistencia, asociado a una facilidad muy grande de limpieza. La cinta posee una enmienda vulcanizada invisible y se debe ser armada con la fase lisa mirando hacia arriba para recibir la basura orgánica. Los obreros separan los materiales impropios para el proceso, como plásticos, trozos de metales, maderas, etc., y los echan en un "container" que sera colectado después.

El conjunto de la cinta y su accionamiento están apoyados sobre un armazón de acero estructural, la qual debe tener su super-

p

ficie protegida por tres manos de esmalte, después de tratada previamente con chorro de arena. La cinta mide 0,60 m. de ancho por 12,0 m de largo y debe funcionar a una velocidad de alrededor de 7 m/min., accionado por un conjunto motor-reductor de 2,0 HP de tipo blindado con ventilación exterior.

Costo estimado de la cinta transportadora US\$ 12,428.00

Proveedores: 4, 5, 6, 7, 9 y 16

3.01 (un) elevador de cangilones, con capacidad de 3,5 ton/h de basura orgánica, dividido en dos secciones con la finalidad de recibir a media altura el retorno de la basura triturada en el primer molino y hacerla re-circular para el segundo molino. Las dimensiones aproximadas son 0,80 m. de ancho por 8,00 m. de altura. El elevador posee junto a la tolva de alimentación en su base una placa magnética para la separación de eventuales impurezas de hierro. Está construido con chapa de acero carbono reforzada con perfiles de acero estructural. Los cangilones de chapa de hierro están soportados por dos cadenas laterales y el accionamiento del sistema se hace con la ayuda de un grupo motor-reductor de velocidad de 3 HP. Las superficies estan protegidas por tres manos de esmalte, después de previamente tratadas por chorro de arena.

Costo estimado US\$ 17,160.00

Proveedores: 4, 5, 7, 9 y 16

4. 02 (dois) molinos del tipo cuchillas y martillos, con capacidad individual de procesar de 3.000 a 4.000 kg/h de basura orgánica. Es un tipo de molino de eje horizontal equipado con martillos

fp

y cuchillas transversales, el cual gira internamente hacia un tamiz semi-cilindrico. En la parte superior se encuentra una tolva de carga que direcciona el material para los martillos y cuchillas, los cuales lo desintegran contra el tamiz. La perforación del tamiz se elige de acuerdo a la clase y composición de la basura orgánica, adoptandose perforación más gruesa para el primer molino que procesa la basura original y más fina para el segundo molino, el cual recibe el material reciclado que fue previamente molido en el primer molino y que pasó aún por la prensa continua. El conjunto del molino y su motor esta apoyado sobre un armazón de acero estructural el cual tiene su superficie protegida por tres manos de esmalte, después de previamente tratada con chorro de arena. La potencia recomendada del motor de cada uno de los molinos es de 15 HP.

Costo estimado de los dos molinos US\$ 10,040.00

Proveedores: 9, 17 y 28

5.01 (una) prensa continua del tipo "expeller", modelo MECONPRESS-DV, con capacidad de extraer el agua del bagazo de la basura orgánica a razón de hasta 4 ton/h. Consiste en dos husillos cónicos que funcionan comprimiendo el material a una relación de volumen de 1:6, e internamente a un tamiz respectivo, también cónico, provisto de perforaciones de 1,1 mm de diametro. Es posible alcanzar que la humedad del bagazo se reduzca de 90 para 80% base humeda (BH) en un primer paso y hasta 70% BH si el material se pasa nuevamente por el molino y se lo prensa otra vez. El accionamiento de los dos husillos es único a partir de un reductor de velocidad de doble salida accionado por un motor de 20 HP. El material de construcción de

fp

la prensa que está en contacto con el producto es acero inoxidable AISI 304. Las partes estructurales están construídas de acero carbono con terminación esmaltada sobre la superficie previamente tratada con chorro de arena.

Costo estimado US\$ 40,250.00

Proveedor: 11

6. 01 (un) sistema de tuberías y conexiones para el reciclado de la basura, consistiendo en tubos de sección cuadrada hechos de chapa de acero galvanizado plegadas y acopladas por medio de bridas reforzadas aseguradas mediante tornillos y tuercas, así como por piezas de acople a las tolvas de entrada de los molinos o a la salida de los mismos.

Costo estimado total del sistema US\$ 2,130.00

Proveedores: 4, 7, 9 y 20

7. 01 (un) molino VOMM o similar refinador de los materiales triturados y prensados, del tipo fresa, accionado a través de los motores eléctricos de 30 HP cada uno, equipados con volante de 200 kg. destinado al refinamiento de los materiales hasta que se produzca una pasta homogénea, incluso en el caso de huesos, equipado con tolva de alimentación, triturador fino, rejilla de salida móvil, sistema de lubricación forzada de los rodamientos, estructura metálica de apoyo del grupo de molienda. La ejecución es en acero tipo aleación de calidad, con terminación esmaltada sobre la superficie previamente tratada con chorro de arena. La potencialidad es de 700 a 1000 kg/h o más, dependiendo del material. La potencia instalada

φ

es de 50 kW, mientras que la absorbida es de 35 kW.

Proveedor: 22

8. 01 (un) turbo-cocedor continuo modelo VOMM TM/C320 o similar equipado con "turbo mixer" con calentamiento directo por medio de quemador de gasoil, así como con ayuda de vapor producido en la caldera del ítem 10.2.1. La fabricación es en acero de buena calidad adecuado a esta clase de proceso.

Proveedor: 22

9. 01 (un) dosificador, VOMM o similar, porcentual continuo para agua y soluciones con recirculación completo con bomba dosificadora equipada con variador de dosificación, conservatorio pulmón, motor e instrumental para control de flujo. La potencia instalada del conjunto turbo cocinador 8 y dosificador 9 es de 20 kW, mientras que la potencia absorbida es de 15 kW.

Proveedor: 22

10. 01 (un) cuadro eléctrico, VOMM o similar, de control de los equipos 4 (un molino), 6, 7, 8 y 9 supra, el cual está compuesto de una mesa con panel sinóptico y señales luminosas de todas las partes en movimiento o averiadas, equipado con los instrumentos de control de la energía y de las temperaturas de funcionamiento conectadas a los equipos. Las dimensiones aproximadas del sistema pastonizador son de 1,50 m de ancho por 3,50 m de largo por 1,80 m de altura.

P

Costo estimado del sistema pastonizador US\$ 87,713.00

Proveedores: 13 y 22

11. 01 (una) bomba positiva del tipo de "cavidad progresiva", o sea el tipo "MONO-ST" de rotor en forma de husillo hecho en acero inoxidable y estator de goma. La capacidad individual aproximada de operación es de 1100 kg/h de pastone. La entrada del producto en este modelo de bomba es una tolva que contiene en el fondo una auxiliar que fuerza el producto hacia la entrada del cuerpo de la bomba. Estas partes así como las demás de contacto con el producto están construídas en acero inoxidable. Para el ajuste de la capacidad de la bomba se recomienda el empleo de un motor-variador de velocidad con potencia estimada de 2 HP, con el conjunto armado sobre una base de chapa plana de terminación esmaltada.

Costo estimado US\$ 6,710.00

Proveedores: 12 y 14

12. 02 (dos) tanques de almacenaje y homogeneización del pastone, los cuales les sirven también al propósito de enfriar la masa por recirculación de la misma, capacidad individual de 5.000 litros, con dimensiones aproximadas de 2,00 m de diametro por 1,60 m de altura lateral por 2,10 m de altura total. Cada tanque esta construído de chapa de acero carbono y posee fondo inclinado conico con salida central para el producto. El tanque está apoyado sobre cuatro patas tubulares. A la chapa se le debe dar una protección de esmalte del tipo "epoxi" internamente al tanque, mientras que exter

1
namente se admite esmalte comun aplicado en tres manos después de un
preparo superficial adecuado por medio de chorro de arena.

Costo estimado de los dos tanque US\$ 12,960.00

Proveedores: 3, 5, 6 y 16

13. 01 (una) bomba positiva del tipo de "cavidad progresi
va" o sea, el tipo "MONO-ST" o similar, de rotor en forma de husillo
hecho en acero inoxidable y estator de goma. La capacidad individual
aproximada de operacion es de 1100 kg/h de pastone. Las partes de
contacto con el producto están construidas en acero inoxidable. Para
el ajuste de la capacidad de la bomba se recomienda el empleo de un
moto-variador de velocidad con potencia estimada de 2 HP, con el con
junto armado sobre una vase de chapa plana de terminación esmaltada.

Costo estimado US\$ 3,500.00

Proveedores: 12 y 14

14. 01 (un) sistema de tuberia y conecciones para enfria
miento, homogeneización y transferencia del pastone desde el pasteu
rizador, pasando y recirculando a través de los tanques de almacenaje,
por lo que el producto se enfria y homogeiniza, hasta ser transferi
do en dirección a las pocilgas. Se recomienda que este sistema sea
construído en acero inoxidable de terminación decapada con los compo
nentes conectados con ayuda de fijación por bridas, tornillos y tuer
cas.

Costo estimado del sistema US\$ 6,500.00

Proveedores: 4, 7, 9 y 20

P

10.2. Máquinas y Equipos Auxiliares

1. 01 (una) caldera del tipo horizontal con capacidad pa
ra producir 300 kg. vapor/h. con presión de 10 atmosferas, utilizan
do leña como combustible, completa, con chimenea, ventilador y bomba
de agua duplicada. Potencia instalada 4 HP.

Costo estimado US\$ 12,600.00

Proveedores: 1, 8 y 18

2. 01 (una) cabina transformadora eléctrica con capacidad
instalada de 225 KVA, con sistema trifásico de 220 V, 60 HZ, la cual
deberá ser construída de acuerdo a las normas vigentes en el país.

Costo estimado US\$ 6,395.00

Proveedores: 10, 13 y 20

10.3. Máquinas y Equipos para la Producción de Materia Orgánica Seca

1. 04 (cuatro) silos reservatorios para la recepción de la
basura orgánica descargada de los contenedores, con capacidad indivi
dual de 6,5 ton. de materia prima y capacidad volumétrica aproximada
de 20 m³. Los silos pueden estar construídos en cemento armado o en
chapa de acero soldada armada con perfiles de acero estructural. El
formato es de un paralelepípedo, con fondo piramidal inclinado que
converge para una salida equipada con una valvula del tipo mariposa
de comando manual. Las dimensiones individuales aproximadas son de
3,00 m. de ancho, 4,00 m de largo y 1,20 m. de altura lateral, sien
do de 1,40 m la altura de la pirámide. Las salidas del producto, en la

9

parte más baja de cada silo, están ubicadas alineadas por arriba de la cinta transportadora del ítem siguiente, por sobre la cual la materia prima es descargada. La terminación interior de los silos, sean ellos contruídos de chapa o de cemento, deberá ser lisa y no porosa a fin de que sea facilitada la limpieza de los mismos. Para la chapa deberá ser aplicada una protección de tres manos de esmalte, después de previamente tratada con chorro de arena.

Costo estimado de los cuatro silos US\$ 27,624.00.

Proveedores: 3, 4, 5, 6, 7 y 9

2. 01 (una) cinta transportadora y de selección consistente en una banda continua con el propósito de transferir la materia prima para el elevador siguiente con operación simultánea de inspección y selección manual por medio de obreros ubicados lateralmente junto a la cinta. El material recomendado para la cinta es el PVC sanitario, puesto que se trata de un material leve pero de gran resistencia, asociado a una facilidad muy grande de limpieza. La cinta posee una enmienda vulcanizada invisible y debe ser armada con la face lisa mirando hacia arriba para recibir la basura orgánica. Los obreros separan los materiales impropios para el proceso, tal como plásticos, trozos de metales, madera, etc., y los echan en un contai ner que será recogido posteriormente.

El conjunto de la cinta y su accionamiento están apoyados sobre un armazón de acero estructural, el cual debe tener su superfi cie protegida por tres manos de esmalte, luego de tratada con chorro de arena. La cinta mide 0,60 m. de ancho por 12,0 m. de largura y debe funcionar a una velocidad de alrededor de 7,0 m/min., accionada

P

por conjunto motor-reductor de 2,0 HP del tipo blindado con ventilación exterior.

Costo estimado de la cinta transportadora US\$ 12,428.00

Proveedores: 4, 5, 6, 7, 9 y 16

3. 01 (un) elevador a cangilones, con capacidad de 3,5, ton/h de basura orgánica, dividido en dos secciones con la finalidad de recibir a media altura el retorno de la basura triturada en el primer molino y re-circularla para el segundo molino. Las dimensiones aproximadas son 0,80 m de ancho por 8,00 m. de altura. El elevador posee en su base, junto a la tolva de alimentación, una placa magnética para la separación de eventuales impurezas de hierro. Está construido en chapa de acero carbono reforzada con perfiles de acero estructurales. Los cangilones son de chapa de hierro y tienen por soporte dos cadenas laterales. El accionamiento del sistema se hace con la ayuda de un grupo motor-reductor de velocidad de 3 HP. Las superficies están protegidas por tres manos de esmalte, previamente tratadas con chorro de arena.

Costo estimado US\$ 17,160.00

Proveedores 4, 5, 7, 9 y 16

4. 02 (dos) molinos del tipo cuchillas y martillos, con capacidad individual de procesar 3000 a 4000 kg/h de basura orgánica. Es un tipo de molino de eje horizontal equipado con martillos y cuchillos transversales, el cual gira internamente hacia un tamiz semi-cilíndrico. En la parte superior se encuentra una tolva de carga que direcciona el material para los martillos y cuchillas, los

2

cuales lo desintegran contra el tamiz. La perforación del tamiz se elige de acuerdo a la clase y composición de la basura orgánica, adoptándose perforación más gruesa para el primer molino que procesa la basura original y más fina para el segundo molino, el cual recibe el material reciclado que fue previamente molido en el primer molino y que pasó también por la prensa continua. El conjunto del molino y su motor, están apoyados sobre un armazón de acero estructural el cual tiene su superficie protegida por tres manos de esmalte, después de tratada con chorro de arena. La potencia recomendada del motor de cada uno de los molinos es de 15 HP.

Costo estimado de los dos molinos US\$ 10,040.00

Proveedores: 9, 17 y 20

5. 01 (una) prensa continua del tipo "expeller", modelo MECONPRESS DV, con capacidad de extraer el agua del bagazo de la basura orgánica a razón de hasta 4 ton/h. Está constituida de dos husillos cónicos que funcionan comprimiendo el material hasta una relación de volúmen de 1:6 e internamente hacia el tamiz respectivo, también cónico, provisto con perforaciones de 1,1 mm de diámetro. Es posible alcanzar una humedad del bagazo reducida de 90 para 80% base húmeda (BH) en un primer paso y hasta 70% BH si el material se pasa nuevamente por el molino y se lo prensa otra vez. El accionamiento de los dos husillos es único a partir de un reductor de velocidad de doble salida accionado por un motor de 20 HP. El material de construcción de la prensa que está en contacto con el producto es acero inoxidable AISI 304. Las partes estructurales están construidas de acero carbono con terminación esmaltada sobre la superficie previa

f

mente tratada por chorro de arena.

Costo estimado US\$ 40.250,00

Proveedor: 11

6. 01 (un) sistema de tubería y conexiones para el reciclado de la basura, constituido de tubos de sección cuadrada hechos de chapas de acero galvanizado plegadas y acopladas por medio de bridas reforzadas atornilladas con tornillos y tuercas, así como piezas de acople a las tolvas de entrada de los molinos o a la salida de los mismos.

Costo estimado total del sistema US\$ 2,130.00

Proveedores: 4, 7, y 20

7. 01 (un) silo reservatorio para almacenar la basura orgánica en su forma molida y prensada, con capacidad de 4,5 ton de producto y capacidad volumétrica aproximada de 15 m³. Las características de su construcción son similares a las de los silos del ítem 1, siendo que por la válvula de fondo, ajustable manualmente, el producto es descargado en la tolva de entrada del equipo de secado que se describe a continuación.

Costo estimado US\$ 5,650.00

Proveedores: 3, 4, 5, 6, 7 y 9

8. 01 (un) equipo continuo para el secado, pasteurización y tratado de la basura orgánica en su forma molida y prensada, con capacidad evaporativa de 300 a 500 kg/h de agua, modelo VOMM ES 2200 o similar, el cual será compuesto de:

9

a) Turbo-secador continuo TM/ES 600, completo con reactor a turbina de secado, con calentamiento por condensación de vapor en la camisa, ejecución en acero carbono;

b) Grupo compresor de aire pre-calentado conectado a la cámara de secado;

c) Grupo depresor para la aspiración del vapor de la cámara de secado;

d) Intercambiador de calor aire/vapor conectado a la cámara de secado;

e) Dosificador continuo volumétrico mod. DOSA 80 para productos sólidos o farináceos, accionado por moto-variador trifásico y completo con tolva pulmón equipada con eje mezclador accionado por un motorreductor, con ejecución en acero inoxidable;

f) Estructura metálica de soporte del equipo con dimensiones generales de 2,20 m. de ancho, 6,00 m. de largo y 2,00 m. de altura.

g) Cuadro eléctrico de comando y control de todo el equipo, cuya potencia instalada total es de 45 kW y absorbida de 35 kW el cual está compuesto de una mesa con panel sinóptico y señalización luminosa de todas las partes en movimiento o averiadas, equipado con los instrumentos de control de la energía y de las temperaturas de

2

funcionamiento, conectado a los equipos.

Costo del equipo ES 2200 completo US\$ 123,000.00

Proveedor: 22

9. 01 (un) sistema de transporte neumático con recuperador ciclónico provisto de ventilador aspirador de 3 HP, tubería y conexiones, así como una válvula de descarga del producto sobre el molino refinador siguiente. Ejecución en chapa galvanizada.

Costo estimado US\$ 3,168.00

Proveedores: 7, 9, 17 y 20

10. Molino refinador para el producto seco, del tipo triturador a crucetas, accionado por medio de poleas y un motor de 5,0 HP; ejecución completamente metálica, con alimentador automático. Magnético en la tolva de entrada del producto. Equipado con tres juegos de tamices y dos juegos de cuchillas.

Costo estimado US\$ 2,420.00

Proveedores: 17 y 20

11. 01 (un) silo reservatorio para almacenar el producto seco molido, con capacidad de 1,5 ton. de producto y capacidad volu métrica de 5 m³. Las características de construcción son similares a las de los silos del ítem 1, siendo que por la válvula de fondo ajustable manualmente el producto es descargado en la tolva de entrada de la empaquetadora por gravedad, como descripto a continuación.

Costo estimado US\$ 2,358.00

Proveedores: 3, 4, 5, 6, 7 y 9

fp

12. 01 (una) empaquetadora por gravedad, tipo deslizante, modelo NIPPON 201/MA/B1, apropiada para acondicionar productos que impacta o deformación. tales como ración y otros; capacidad de pesaje de 5 a 50 kg (o 100 lbs) en bolsas valvuladas comunes, sensibilidad en polvo 50 a 100 g., comando electromagnético, motor blindado de 1 HP, con producción de hasta 7 bolsas de 50 kg. por minuto.

Costo estimado US\$ 8,000.00

Proveedores: 2 y 15

10.4. Máquinas y Equipos Auxiliares

1. 01 (una) caldera del tipo horizontal con capacidad para producir 1500 kg vapor/h, con presión de 10 atmósferas, utilizando leña como combustible, completa, con chimenea, ventilador y bomba de agua duplicada. Potencia instalada 12 HP.

Costo estimado US\$ 32,200.00

Proveedores: 1, 8 y 18

2. 01 (un) compresor de aire, de dos cilindros, capacidad 280 litros/min. a presión de 4 kgf/cm^2 , accionado por polea y motor de 2 HP, equipado con tanque reservatorio de 175 litros.

Costo estimado US\$ 670,00

Proveedor: 19

3. 01 (una) cabina transformadora eléctrica con capacidad instalada de 150 KVA, en sistema trifásico de 220 v, 60 HZ, la cual

P

deberá ser construída de acuerdo a las normas vigentes en el país.

Costo estimado US\$ 4,665.00

Proveedores: 10, 13 y 21

11. LISTA DE LOS EVENTUALES PROVEEDORES DE LOS EQUIPOS ESPECIFICADOS

1. ATA - Termo Industrial Ltda.
Av. Francisco Matarazzo, 1055
Tel: (011) 267-0633
05001 - São Paulo - SP

2. BEMIS de El Salvador S.A.
Tel: 41-0211
Telex: 28016 - BEMISAL
Apartado 1945
Santa Ana, El Salvador, C.A.

3. BOREAL - Montagens Industriais e Calderaria
Rodovia Anhanguera, km 112,5
Tel: (0192) 42-4166
13.170 - Sumaré - SP

4. CASP S/A
Rua 25 de Janeiro, 209
Tel: (011) 227-4911
Caixa Postal: 3067
Telex: (011) 25138-CSCO
01000 - São Paulo - SP

f

5. COCCO & CIA. LTDA.
Rua Barão de Monte Santo, 388 - Mooca
Tel: (011) 273-5900
03123 - São Paulo - SP

6. CODISTIL - Construtora de Destilarias S/A
Av. Dona Francisca, 215
Tel: (0194) 33-3222
13.400 - Piracicaba - SP

7. D'ANDREA - Indústria de Máquinas S/A
Av. Souza Queiroz, 278
Tel: (0194) 41-3026
13.480 - Limeira - SP

8. EUCLIO - Termo Industrial Ltda.
Rua Marambaia, 579
Tel: (011) 266-5011 ou 266-4544
02513 - São Paulo - SP

9. FASTABEND - Talleres Agrícolas
5a. Avenida Sur, 36 - 1/2 Cuadra
Tel: 41-2639 ou 41-0154
Santa Ana, El Salvador, C.A.

10. GORDON S/A - Industria Eletromecânica
Rua Pirambóia, 65 - Jardim Nova Europa
Tel: (0192) 27035
13.100 - Campinas - SP

11. MECÂNICA CONTINENTAL S/A - Equipamentos Industriais
Rua José da Silva Leme, 536
Tel: (011) 353-1080
Caixa Postal: 81
Telex: (011) 35337 - 35422 MCON - BR
13.220 - Varzea Paulista - SP

fp

12. MONO-PUMPS DO BRASIL - Industrial e Comercial Ltda.
Rua Luiz Seraphico Junior, 1079
Tel: (011) 548-5451 ou 31-3333
04729 - São Paulo - SP

13. NATIVA - Transformadores S/A
Rodovia SP-101, km 5,5
Tel: (0192) 41-6733
13.100 - Monte-Mor - SP

14. NETZSCH DO BRASIL - Indústria e Comércio Ltda.
Rua Michigan, 166 - Brooklin
Tel: (011) 61-8368
04566 - São Paulo - SP

15. NIPPON - Indústria de Máquinas S/A
Av. Santa Marina, 2575 - 19 andar, sala 2 - Freguesia do Ó
Tel: (011) 265-0083 ou 266-0170
02732 - São Paulo - Sp

16. OIC - Organização Industrial Centenário Ltda.
Av. Major José Levy Sobrinho, 1946
Tel: (0194) 41-6710
13.480 - Limeira - SP

17. RENARD - Máquinas Renard Indústria e Comércio Ltda.
Rua Felipe Camarão, 435
Tel: (011) 296-3388
03065 - São Paulo - SP

18. SENIO - Combustão Controlada Ltda.
Rua Gomes Carvalho, 928
Tel: (011) 542-4344
04547 - São Paulo - SP

P

19. SCHULZ - Metalúrgica S/A.
Rua Paraíba, 225
Tel: (0474) 22-0299
89.200 - Joinville - SC

20. TECMOLIN - Moinhos Indústria e Comércio Ltda.
Rua 12 de Outubro, 261
Tel: (011) 445-1782
09900 - Diadema - SP

21. UNIÃO - Transformadores S/A
Rua Lopes Chaves, 273
Tel: (011) 66-0171
01154 - São Paulo - SP

22. VOMM - Equipamentos e Processos Ltda.
Rua Manoel Pinto de Carvalho, 161 - Bairro do Limão
Tel: (011) 266-9888
Telex.: (011) 30555 VOMM-BR
02712 - São Paulo - SP

2

12. "LAY-OUT" RECOMENDADO DE LAS PLANTAS DE PROCESAMIENTO

Los flujos de procedimientos para la producción del pasto ne y para la producción del producto seco para ración dictaron la disposición física de las máquinas y equipos respectivos. En ambos estudios la disposición fué cuidadosamente analizada, teniendo en cuenta la necesidad eventual de expansión futura, pero adaptando un "lay-out" compatible con un costo mínimo, tanto para las edificaciones como para la fabricación del producto húmedo pastone o del pro ducto seco para ración.

La accesibilidad y conveniencia de operación, así como una especial consideración a la buena higiene y seguridad de conducción de los procesos, fueron algunos de los criterios principales para la elección del "lay-out" preferido. Esto fué particularmente verdadero para el procedimiento de producción del pastone, por su mayor susceptibilidad a una posible contaminación.

Sin embargo la simplicidad de los flujos de procedimientos elegidos favoreció no solamente la especificación de máquinas y equi pos relativamente sencillos sino también una disposición facilitada en el área de pro ceso y en relación a las áreas de almacenaje y circu lación.

Para la ubicación de las máquinas y equipos en las respec tivas áreas de proceso se trató de anticipar, además de los crité rios considerados anteriormente, condiciones para una distribución económica de los servicios y utilidades (vapor, energía eléctrica, agua, etc.) y de los respectivos equipos auxiliares.

P

Por último, pero no menos importante, fué la atención que se dedicó a la seguridad y buena condición de trabajo de los obreros, a los cuales se les deberá dar entrenamiento adecuado para las funciones que tendrán que cumplir en sus respectivos sectores.

13. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LIMPIEZA DE LAS UNIDADES INDUSTRIALES

Al nivel individual de las especificaciones de cada ítem de máquina o equipo de las líneas de pastone o de producto seco para ración, se buscó alcanzar condiciones de accesibilidad y conveniencia de operación, limpieza y mantenimiento, teniendo en cuenta una especial consideración a la buena higiene y seguridad de conducción de los procesos. Para esto se trató de elegir equipos, principalmente en el caso del pastone, cuyo proyecto obedezca a los principios de diseño sanitario que se refieren no solo a los materiales empleados, los cuales no deben migrar para el producto o soluciones de limpieza o ser absorbidos por los mismos, sino también a las superficies interiores y exteriores, que además de posibilitar la inspección o el desarme para limpieza, deben estar dispuestas de forma que permitan el auto-drenaje de las mismas.

La limpieza de las máquinas y equipos es hecha a niveles y frecuencia distintos, dependiendo del tipo que necesita limpiarse. Así, por ejemplo, la sección de recepción, almacenaje y manipulación de la basura orgánica está sujeta a limpieza mucho más intensiva y frecuente en comparación con la necesidad de limpieza de las máquinas y equipos que operan el producto seco para ración, por razones

P

ligadas a la naturaleza de los productos manipulados como el contenido de humedad, su temperatura, etc.

Un procedimiento típico para la limpieza de la cinta transportadora/seleccionadora, por ejemplo, en condiciones normales de trabajo, es decir, con la basura orgánica en su grado mejor de conservación, deberá ocurrir de una forma parcial a cada 3 o 4 horas y total a cada 7 o 8 horas de trabajo. En condiciones excepcionales, con materiales demasiado podridos, este lapso entre cada limpieza deberá ser menor. Con la finalidad de minimizar las pérdivas de soluciones de limpieza, se deberá enjuagar el equipo con agua para eliminar restos de basura. La limpieza total debe ser hecha manualmente, mediante cepillos de fibra vegetal o sintética embebidos en solución detergente y procediéndose a uno enjuague posterior.

Tal cual se describió en este ejemplo, se pueden establecer otras rutinas de limpieza adecuadas a cada clase de equipo, teniendo siempre en cuenta el producto manipulado.

14. ANÁLISIS ECÓNICOS

14.1. Alternativa A - Materia Orgánica Seca

En esta parte del estudio serán expuestos y discutidos los resultados económicos de la unidad industrial para la producción de materia orgánica seca.

A los efectos de su implantación, se presupone que la unidad industrial deberá operar 26 días al mes, o 312 días al año, en

P

régimen de 16 horas diarias de trabajo.

La unidad industrial utilizará 26.530 kg/día de materia orgánica y deberá obtener como resultante deo procesado, 2.985 kg/día de materia orgánica seca, que será embalada en bolsas de 100 lbs (46 kg).

14.1.1. Estimativa de la Inversión Fija y del Capital de Giro.

Las inversiones necesarias para la implantación de la undad industrial fueron estimadas a partir de un flujograma cuantitatiivo basico, que aparece en la Figura 1.

La inversión total fue subdividida en dos items: las inversiones fijas y el capital de giro. El Cuadro 18 indica la inversión fija prevista, de acuerdo con los items que la componen, mientras que el Cuadro 19 muestra los valores correspondientes al capital de giro.

La inversión fija se refiere al conjunto de bienes de la empresa que no serán objeto de transacciones corrientes. El capital de giro permite iniciar el proceso productivo de la empresa. Para estimarlo se tomaron en cuenta las cantidades mínimas de venta, los plazos de entrega, la indivisibilidad de los items correspondientes a gastos y la capacidad de almacenaje.

La suma de la inversión fija y del capital de giro, de la inversión total, que totaliza en este proyecto US\$ 482,705.50.

fp

CUADRO 18. Estimativa de la inversión fija necesaria para la implantación de la unidad industrial para el procesamiento de la materia orgánica seca.

Inversión fija	US\$
Terreno y obras de nivelamiento	57,540.00
Redes externas, agua, eléctrica, saneamiento	6,419.60
Obras civiles	64,195.80
Equipos para el procesamiento de la materia orgánica seca	254,228.00
Equipos auxiliares	37,535.00
Equipos de laboratorio	6,000.00
Muebles e instalaciones de oficina	2,800.00
Montaje e instalación	29,176.00
Imprevistos	13,736.80
TOTAL	471,631.20

ρ

CUADRO 19. Estimativa del Capital de Giro necesario para la implantación de la unidad industrial para el procesamiento de la materia orgánica seca.

Capital de Giro	US\$
Combustible	414.60
Material de envasado	546.00
Material de limpieza	374.60
Producto acabado	6,545.50
Repuestos	2,978.00
Caja y bancos	215.60
TOTAL	11,074.30
INVERSIÓN TOTAL	482,705.50

P

14.1.2. Determinación del Costo Fijo y Variable de la Producción.

Los costos fijos oneran a la empresa obligatoriamente, in dependientemente del nivel de producción obtenido (dentro de la capacidad nominal de producción instalada), siendo necesarios para la estructura y funcionamiento normal de la empresa.

Los costos variables varían de acuerdo con la cantidad de bienes producida. Tienen relación directa con el volúmen producido a una determinada escala de producción instalada.

Los costos fijos y variables para la producción anual de materia orgánica seca de acuerdo con los ítems específicos que la componen, están relacionados, respectivamente, en los Cuadros 20 y 21.

14.1.3. Estimativa del Costo total y unitario para la producción de materia orgánica seca.

El costo total (CT) está determinado por la suma del costo fijo (CF) y del costo variable (CV) o sea:

$$C.T. = CF + CV$$

Substituyendo los valores del costo fijo, contenidos en el Cuadro 20 y del costo variable, (Cuadro 21), tenemos:

$$CT = US\$ 109,626.60 + US\$ 90,870.90$$

$$CT = US\$ 200,497.60$$

fp

CUADRO 20. Estimativa del costo fijo anual necesario para la operación de la unidad industrial para el procesamiento de la materia orgánica seca.

Costo Fijo Anual	US\$
Mano de obra fija	33,696.00
Aportes jubilatorios	4,717.40
Depreciación	36,504.80
Seguros	4,041.70
Intereses sobre el capital invertido	28,297.70
Gastos generales	2,368.80
TOTAL	109,626.60

f

CUADRO 21. Estimativa del costo variable anual necesario para la operación de la unidad industrial para el procesamiento de la materia orgánica seca.

Costo Variable Anual	US\$
Mano de obra variable	19,872.00
Aportes jubilatorios	2,782.00
Mantenimiento	8,949.20
Energía eléctrica	27,159.60
Agua	489.20
Material de limpieza	8,990.40
Combustibles	8,625.00
Material de embalaje	11,356.80
Gastos generales	2,646.70
TOTAL	90,870.90

p

El costo unitario (CU) está determinado por la división del costo total (CT) entre la cantidad producida (Q) en kilos.

$$CU = \frac{CT}{Q} = \frac{\text{US\$ } 200,497.60}{931.320} = \text{US\$ } 0.22/\text{kilo}$$

14.1.4. Estimativa de la Renta Total y Lucro Bruto

La renta total de la unidad industrial provendrá de la venta de la materia orgánica seca.

Para el cálculo de la renta se admitió que el producto sea comercializado a US\$ 0.26 el kilo (P) FOB fábrica, o sea, con un margen de lucro de 20%. La producción anual de la materia orgánica seca de esa unidad industrial será de 931.320 kilos (Q). Así, la renta anual del referido producto vendrá a ser igual a:

$$RT = P \times Q$$

$$RT = \text{US\$ } 0,26 \times 931.320 \text{ kilos}$$

$$RT = \text{US\$ } 242,143.20$$

El lucro-bruto (LB) de la unidad industrial se define como la renta total menos el costo total (CT), o sea:

$$LB = RT - CT$$

Substituyendo los valores correspondientes, tenemos:

$$LB = \text{US\$ } 242,143.20 - \text{US\$ } 200,497.60$$

$$LB = \text{US\$ } 41,645.60$$

C = 227



fp

14.1.5. Determinación del punto de equilibrio.

Con los datos obtenidos hasta entonces, se puede determinar el punto de equilibrio de la unidad industrial. Esa medida muestra a qué nivel de producción los costos de producción y la renta total de la unidad industrial se igualan ($CT = RT$), o más aún, en qué nivel de capacidad instalada de producción la unidad debe operar para no tener ni lucros ni perjuicios.

El punto de equilibrio (PE) se define matemáticamente así:

$$PE = \frac{\text{Costo Fijo (CF)}}{\text{Precio de venta (PV)} - \text{Costo Variable Medio (CVM)}}$$

Substituyendo los valores correspondientes, tenemos:

$$PE = \frac{109,626.60}{0.26 - 0.10} = \frac{109,626.60}{0.16}$$

PE = 685.166,25, que divididos entre la producción total y multiplicados por 100, dan como resultado:

$$PE = \frac{685,166.25}{931.320} \times 100 = 73,57\%$$

La representación gráfica del punto de equilibrio (PE) se muestra en la Figura 3, a continuación.

tp

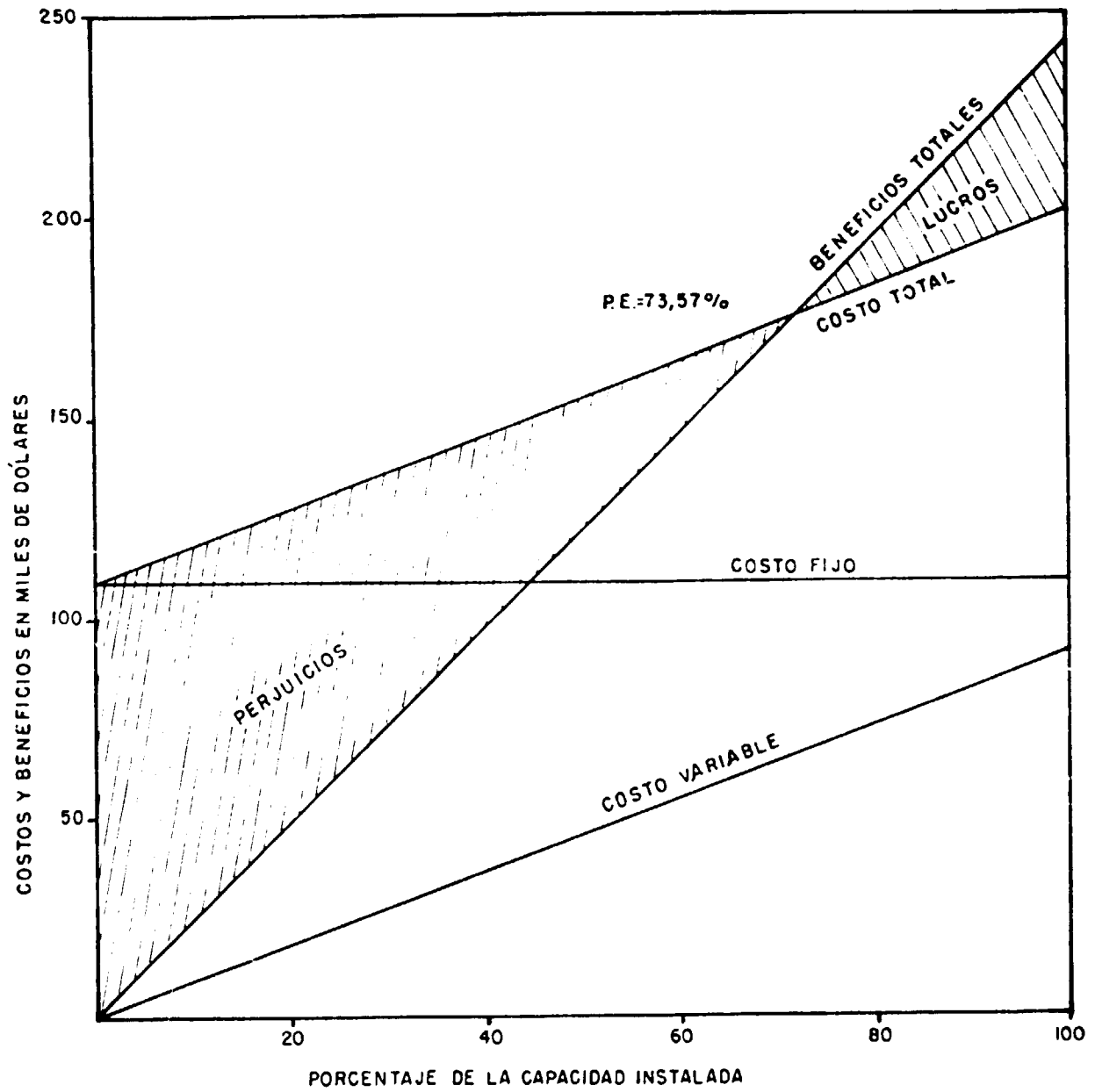


FIGURA-3- PUNTO DE EQUILIBRIO DE LA UNIDAD INDUSTRIAL DE PROCESAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA SECA.

f

14.2. Alternativa B - Ración Pasteurizada "Pastone"

En esta parte del estudio se expondrán y discutirán los resultados económicos de la unidad industrial para la producción de ración pasteurizada "Pastone".

A los efectos de su implantación, se presupone que la unidad industrial deberá operar 26 días por mes o sea 312 días por año en régimen de 8 horas diarias de trabajo.

La unidad industrial utilizará 26.530 kg/día de materia orgánica, y deberá obtener, como resultado del procesamiento, 8.755 kg/día de ración pasteurizada "Pastone".

El "Pastone" será almacenado en tanques por algunas horas y después bombeado para la cría de cerdos, en una pocilga adjunta a la unidad industrial.

14.2.1. Estimativa de la Inversión Fija y del Capital de Giro

Las inversiones necesarias para la implantación de la unidad industrial fueron estimadas a partir de un flujograma cuantitativo básico que se muestra en la Figura 2.

La inversión total fue subdividida en dos items: las inversiones fijas y el capital de giro. El Cuadro 22 indica la inversión fija prevista, de acuerdo con los items que la componen, mientras que en el Cuadro 23 figuran los valores correspondientes al capital de giro.

La inversión fija se refiere al conjunto de bienes de la empresa que no serán objeto de transacciones corrientes. El capital

fp

CUADRO 22. Estimativa de la inversión fija necesaria para la implantación de la unidad industrial para procesamiento de ración pasteurizada "Pastone".

Inversión fija	US\$
Terreno y obras de nivelación	43,155.00
Redes externas, agua, eléctrica y saneamiento	4,451.30
Construcción civil	44,513.20
Equipos para el procesamiento de la ración pasteurizada "Pastone"	227,015.00
Equipos auxiliares	18,995.00
Equipos de laboratorio	6,000.00
Muebles e instalación de oficinas	2,800.00
Montaje e instalaciones	24,601.00
Imprevistos	11,146.00
TOTAL	382,676.50

2

CUADRO 23. Estimativa del capital de giro necesario para la implantación de la unidad industrial para procesamiento de ración pasteurizada "Pastone".

Capital de Giro	US\$
Combustibles	39.40
Material de limpieza	374.60
Repuestos	2,520.00
Caja y bancos	146.70
TOTAL	3,080.70
INVERSIÓN TOTAL	385,757.20

φ

de giro permite iniciar el proceso productivo de la empresa. Para estimarlo se toman en cuenta las cantidades mínimas de venta, los plazos de entrega, la indivisibilidad de los items correspondientes a gastos y la capacidad de almacenaje.

La suma de la inversión fija y del capital de giro, nos da la inversión total, que en este proyecto totaliza US\$ 385,757.20.

14.2.2. Determinación del Costo Fijo y Variable de la Producción

Los costos fijos oneran a la empresa obligadamente, independientemente del nivel de producción obtenido (dentro de la capacidad nominal de producción instalada), siendo necesarios para la estructura y funcionamiento normal de la empresa.

Los costos variables varían de acuerdo con las cantidades de los bienes producidos. Tienen relación directa con el volumen producido a una determinada escala de producción instalada.

Los costos fijos y variables para la producción anual de "Pastone" de acuerdo con los items específicos que los componen, están relacionados, respectivamente, en los Cuadros 24 y 25.

14.2.3. Estimativa del Costo Total Unitario para la Producción del "Pastone"

El costo total (CT) está determinado por la suma del costo fijo (CF) y del costo variable (CV), o sea:

$$CT = CF + CV$$

f

CUADRO 24. Estimativa del costo fijo anual necesario para la operación de la unidad industrial para procesamiento de la ración pasteurizada "Pastone".

Costo Fijo Anual	US\$
Mano de obra fija	25,896.00
Aportes jubilatorios	3,625.40
Depreciación	30,389.20
Seguros	3,411.70
Intereses sobre el capital invertido	22,960.60
Gastos generales	1,899.70
TOTAL	88,182.60

P

CUADRO 25. Estimativa del costo variable anual necesario para la operación de la unidad industrial para el procesamiento de la ración pasteurizada "Pastone".

Costo Variable Anual	US\$
Mano de obra variable	16,560.00
Aportes jubilatorios	2,318.00
Mantenimiento	7,475.00
Energía eléctrica	18,288.00
Agua	459.30
Material de limpieza	8,990.40
Combustibles	819.00
Gastos generales	1,647.30
TOTAL	56,557.00

f

Substituyendo los valores del costo fijo, contenidos en el Cuadro 24, y del costo variable (Cuadro 25) temos:

$$CT = \text{US\$ } 88,182.60 + \text{US\$ } 56,577.00$$

$$CT = \text{US\$ } 144,759.60$$

El costo unitario (CU) está determinado por la división del costo total (CT) entre la cantidad producida (Q) en kilos.

$$CV = \frac{CT}{Q} = \frac{\text{US\$ } 144,759.60}{2.731.560} = \text{US\$ } 0.053/\text{kilo}$$

14.2.4. Estimativa de la Renta Total y el Lucro Bruto

La renta total de la unidad industrial será proveniente de la venta de la ración pasteurizada "Pastone".

Para el cálculo de la renta se admitió que el producto sea comercializado a US\$ 0.067/kilo (P) FOB fábrica, lo que significa un margen de lucro de 20%. La producción anual de "Pastone" en esa undad industrial será de 2.731.560 kilos (Q). Así la renta del referido producto vendrá a ser igual a:

$$RT = P \times Q$$

$$RT = \text{US\$ } 0.067 \times 2.731.560 \text{ kilos}$$

$$RT = \text{US\$ } 183,014.50$$

2

El lucro bruto (LB) de la unidad industrial se define como la renta total (RT) menos el costo total (CT), o sea:

$$LB = RT - CT$$

Substituyendo los valores correspondientes, tenemos:

$$LB = \text{US\$ } 183,014.50 - \text{US\$ } 144,759.60$$

$$LB = \text{US\$ } 38,254.90$$

14.2.5. Determinación del Punto de Equilibrio

Con los datos hasta aquí obtenidos se puede determinar el punto de equilibrio de la unidad industrial. Esa medida muestra a qué nivel de producción los costos de producción y la renta total de la unidad industrial se igualan ($CT = RT$), más aún, en qué nivel de capacidad instalada de producción la unidad debe operar para no tener lucros ni perjuicios.

El punto de equilibrio (PE) se define matemáticamente así:

$$PE = \frac{\text{Costo Fijo (CF)}}{\text{Precio de venta (PV)} - \text{Costo Variable Medio (CVM)}}$$

Substituyendo los valores correspondientes, tenemos:

$$PE = \frac{\text{US\$ } 88,182.60}{0.067 - 0.021} = \frac{\text{US\$ } 88,182.60}{0.046}$$

p

PE = 1.917.018,04, que, divididos entre la producción total y multiplicados por 100, dan como resultado:

$$PE = \frac{1.917.013,04}{2.731,560} \times 100 = 70,18\%$$

La representación gráfica del punto de equilibrio (PE) se muestra en la Figura 4, a continuación.

15. DETERMINACIÓN DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

15.1. Método

Para el análisis de la viabilidad económica de las unidades productoras de materia orgánica seca y ración pasteurizada "PASTONE", el criterio utilizado será la tasa interna de retorno, dada por la raíz real y positiva del polinomio:

$$\sum_{j=0}^n a_j (1+i)^{-j} = 0$$

done:

a_j = representa el flujo de caja al fin de cada período

j = 0, 1, ... n

i = tasa interna de retorno

n = período de vida del proyecto

tp

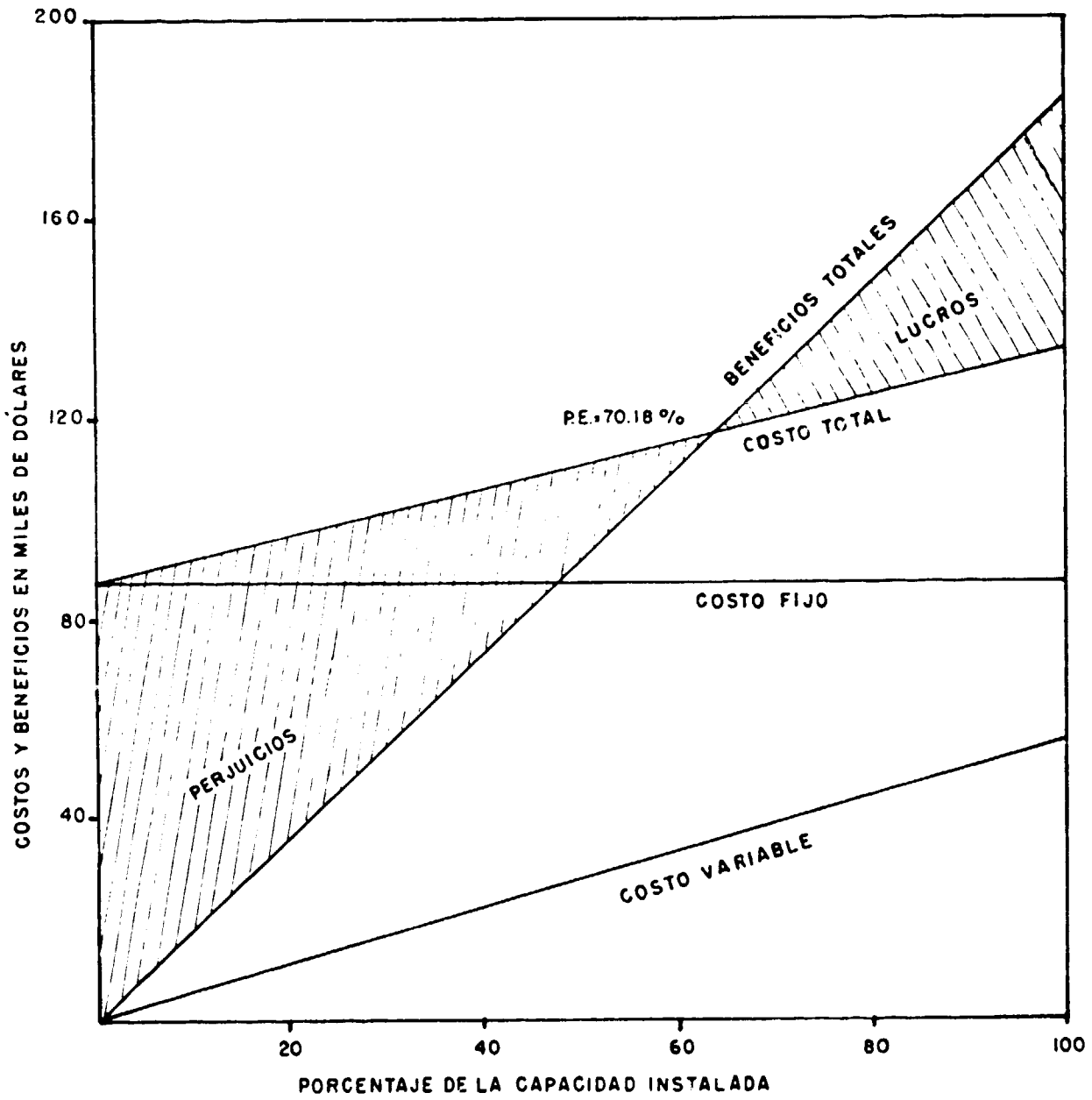


FIGURA-4- PUNTO DE EQUILIBRIO DE LA UNIDAD INDUSTRIAL DE PROCESAMIENTO DE RACIÓN PASTEURIZADA "PASTONE"

f

Considerando los flujos de caja aj como la diferencia en tre las rentas y los costos operacionales, la tasa interna de retor no se define como la mayor tasa de intereses para la cual el proyec to presenta valor actual no negativo.

Por lo tanto, para tasas inferiores a la tasa de retorno, las rentas futuras compensan el capital invertido en el sentido de que, si se considera la inversión inicial como resultante de un prés tamo restituible, con determinada tasa de interés, las rentas futu ras serían más que suficientes para el rescate del préstamo.

Para el cálculo de la tasa interna de retorno, el horizon te económico del proyecto fue fijado en 20 años. Admitiendo que los precios establecidos en el período 0 (cero) se mantengan inalterados, se establecieron los programas de rentas y costos operacionales espe rados para cada año de vida del proyecto, de acuerdo con las alterna tivas de producción propuestas. Esa programación nos dará los flujos de caja al final de cada período de operación de la unidad.

Fue considerado, con el objetivo de das más realismo y már gen de seguridad a la empresa, que las unidades industriales opera rían con apenas un 80% de su renta durante el primer año de funciona miento y 90% en el segundo año, operando con su rentabilidad plena solamente al tercer año. Este procedimiento se justifica por el pe ríodo de adaptación tanto de las tecnologías como del mercado para los productos que serán procesados y comercializados por la nueva em presa.

P

16. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

16.1. Método

La rentabilidad de un proyecto depende de acontecimientos futuros, cuya ocurrencia no puede ser prevista con mucha confiabilidad, y, por eso, al inversor le gustaría conocer, o poder contar, con algunas informaciones adicionales en el momento de decidir en qué invertir.

El análisis de sensibilidad es una de las técnicas que permiten al analista tratar de esos problemas. El propósito del análisis de sensibilidad, por lo tanto, es identificar y variar las variables que más afectan el resultado de un proyecto. Cuando una pequeña mudanza en el valor de un ítem particular resulta en la mudanza de elección en la alternativa, se dice que la decisión es sensitiva a este cálculo. Al contrario, la decisión es insensitiva al cálculo, si variaciones relativamente grandes en el cálculo inicial no cambian la solución original.

16.2. Adaptación en los Costos Operacionales

Para determinar la tasa interna de retorno del referido proyecto, fue necesario efectuar algunas alteraciones en los datos de costos para montar el flujo de caja.

A propósito de este estudio, se definió como costos operacionales a la suma efectiva de los desembolsos necesarios en cada

f

uno de los períodos. En los gastos, además de los costos de opera
ción y mantenimiento, están incluidas todas las inversiones neces
rias para la adquisición de los equipos de los procesos auxiliares,
equipos de laboratorio, construcción civil, etc. así como el capital
de giro necesario para implementar las unidades de procesamiento. En
lo que respecta a la depreciación de los bienes de capital, así como
los intereses sobre el capital invertido, por no ser efectivamente
un gasto, sino apenas una rúbrica contable, no correspondiente a nin
gún desembolso físico de caja, no se incluyeron como gastos. Como
consecuencia, el análisis de los referidos proyectos será hecho con
siderándose apenas las rentas líquidas, antes de la incidencia de
cualquier impuesto. Para el cálculo del valor residual del proyecto,
al final de su duración (20 años), se consideró el valor del terreno
integralmente y se fijó la vida útil de los edificios e instalacio
nes en 20 años. En el vigésimo año, 30% del valor invertido en la
construcción civil fue considerado como valor residual al final
de la vida del proyecto.

Para los equipos, la vida útil fue estipulada en 10 años,
nuevas inversiones en ese ítem serán efectuadas en el 10º año, consi
derándose un valor residual de 40% en las nuevas inversiones y al
final del proyecto.

El valor residual, más el monto del capital de giro, fue
ron computados como renta en el 20º año.

P

16.3. Resultados y Conclusiones Obtenidas con la Tasa Interna de Retorno y el Análisis de Sensibilidad para la Producción de Materia Orgánica Seca.

Por el comportamiento de los flujos de caja previstos para la unidad industrial de procesamiento de la materia orgánica seca, se verifica que el proyecto analizado es del tipo de inversión convencional, que comprende aducellos definidos como presentando uno o más flujos de caja negativos seguidos de uno o más flujos de caja positivos, según BIERMAN JR H. & SMIDT, S. (1975). De acuerdo con lo de mostrado por de FARO C. (1971), proyectos de ese tipo tienen una única tasa interna de retorno, lo que equivale a decir que la solución de:

$$\sum_{j=0}^n a_j (1+i)^{-j} = 0$$

$$\begin{aligned} \text{para } a_j &\leq 0 & j &= 1, \dots, k \\ a_j &\geq 0 & j &= k+1, \dots, n \\ & & c/ &k+ln \end{aligned}$$

es única.

La solución del polinomio, efectuada por análisis computacional, fue desarrollada por PHILLIPS RICHAH et alli del "Food and Feed Grain Institute" de Kansas State University, USA, 1977, y adaptada al sistema Polimax, dió como resultado para el caso base, una tasa interna de retorno igual a 18,08% al año, lo que lleva a concluir que el proyecto ahora analizado es interesante desde el punto de vista de la empresa, si se considera que la tasa de intereses vigente

f

en El Salvador para empresas de esa naturaleza es variable de 4% a 9%.

A propósito de este estudio, el análisis sensitivo fue conducido variándose los precios de los insumos exigidos en la producción de la materia orgánica seca.

De los costos anuales de producción de la materia orgánica seca, tenemos que los componentes de mayor peso, por orden decreciente de importancia son: mano de obra fija y variable, combustible + energía eléctrica, material de embalaje, entre otros, los cuales sugieren la conveniencia de proceder a un exámen de la vulnerabilidad de la empresa a los posibles aumentos en los precios de esos componentes del costo.

La medida de esos efectos fue efectuada introduciendo alteraciones en los precios actuales de cada uno de esos items, mientras que los demás fueron mantenidos constantes. En función de esas alteraciones, los gastos esperados también variaron y con ellos los flujos de caja. Para los nuevos flujos fueron re-calculadas las tasas internas de retorno y comparadas a la tasa interna de retorno del caso básico.

Se puede observar, por los resultados, los efectos sobre la tasa interna de retorno cuando se alteran los precios de los insumos y de la renta.

Un resultado importante es la relativamente pequeña alteración en la tasa interna de retorno del proyecto, provocada por el aumento en el precio de energía eléctrica + combustible, lo que pone en evidencia una gran estabilidad económica para el emprendimiento,

P

relativa al precio de esos insumos deseable ante la actual crisis económica. Mismo que vengan a ocurrir aumentos del orden de 20% en los costos de energía eléctrica + combustibles, la tasa interna de retorno del proyecto todavía sería de 16,58% al año, comparada con la rentabilidad de 18,08% al año verificada en el caso base.

Otro componente del costo de producción de esa unidad industrial analizada fue referente al material de embalaje.

Aumentos de 20% en ese componente de costo, reducirían la tasa interna de retorno del proyecto para 17,60% al año.

Evidenciando la poca vulnerabilidad del proyecto a posibles aumentos en los precios del material de embalaje.

Otro ítem importante se refiere al costo de la foja de salarios de la empresa. Aumentos de 20% en la foja de salarios de la empresa, reducirían la tasa interna de retorno del proyecto para 15,51% al año.

Por otro lado, reducción de 20% en el costo de la foja de salarios, aumentaría la tasa interna de retorno para 20,61% al año.

Por otra parte es importante destacar que si fueran considerados aumentos en la renta total de la unidad productora, provocados por el aumento de los precios de venta de la materia orgánica seca, de apenas 5%, la tasa interna de retorno del proyecto pasaría a ser igual a 20,71% al año; si ese aumento fuera igual a 20%, la tasa interna de retorno del proyecto pasaría a ser igual a 27,45% al año.

Se puede concluir, por los resultados presentados, tomando en cuenta las tasas de intereses vigentes en El Salvador, para la

p

implantación de proyectos agro-industriales, que el referido proyecto tiene grandes posibilidades de éxito.

16.4. Resumen de los Indicadores Económicos.

El Cuadro 26, a continuación, muestra un resumen de los indicadores económicos para la implantación de la unidad industrial para producción de Materia Orgánica Seca.

16.5. Resultados y Conclusiones Obtenidas con la Tasa Interna de Retorno y Análisis de Sensibilidad para Producción de Ración Pasteurizada "PASTONE"

Por el comportamiento de los flujos de caja previstos para la unidad industrial de procesamiento de la ración pasteurizada "PASTONE", se verifica que el proyecto ahora analizado es del tipo de inversión convencional, que comprende aquellos definidos como presentado uno o más flujos de caja negativos seguidos de uno o más flujos de caja positivos, según BIERMAN JR. H. & SMIDT, S. (1975). De acuerdo con lo demostrado por de FARO C. (1971), proyectos de ese tipo tienen una única tasa interna de retorno, lo que equivale a decir que la solución de:

$$\sum_{j=0}^n a_j (1+i)^{-j} = 0$$

$$\text{para } a_j \leq 0$$

$$a_j \geq 0$$

$$j = 1, \dots, k$$

$$j = k + 1, \dots, n$$

$$c/ k + 1n$$

es única.

f

CUADRO 26. Resumen de los indicadores económicos para la unidad de procesamiento de la materia orgánica seca.

Items	Unidades
Utilización de la materia prima	8.277.360 kilos/año
Capacidad de producción de materia orgánica seca	931.320 kilos/año
Inversión fija	US\$ 471,631.20
Capital de giro	US\$ 11,074.30
Inversión total	US\$ 482,705.50
Costo fijo anual	US\$ 109,626.60
Costo variable anual	US\$ 90,870.90
Costo total anual	US\$ 200,497.60
Costo unitario para la producción de materia orgánica seca	US\$ 0.22/quilo
Precio de venta FOB fabrica	US\$ 0.26/quilo
Renta total anual	US\$ 242,143.20
Lucro bruto anual del fabricante	US\$ 41,645.60
Punto de equilibrio	73,57%

f

La solución del polinomio efectuada por análisis computacional, fue desarrollada por PHILLIPS RICHAR et alli del "Food and Feed Grain Institute" de la Kansas City State University, USA, 1977, y adaptada al sistema Polimax. dió como resultado una tasa interna de retorno igual a 19,83% al año, lo que lleva a concluir que el proyecto ahora analizado es interesante desde el punto de vista de la empresa, si se considera que la tasa de intereses vigente en El Salvador para empresas de esa naturaleza es variable de 4% a 9% al año.

A propósito de este estudio, el análisis sensitivo fue conducido variándose los precios de los insumos exigidos en la producción de la ración pasteurizada "PASTONE".

De los costos anuales de producción, tenemos que los componentes de mayor peso, por orden decreciente de importancia son: mano de obra fija y variable, combustibles + energía eléctrica y material de limpieza + agua, entre otros, los cuales sugieren la conveniencia de proceder a un exámen de la vulnerabilidad del emprendimiento a los posibles aumentos en los precios de esos componentes del costo.

La medida de esos efectos fue efectuada introduciendo alteraciones en los precios actuales de cada uno de esos items, mientras que los demás fueron mantenidos constantes. En función de esas alteraciones los gastos esperados también variaron y con ellos los flujos de caja. Para los nuevos flujos fueron re-calculadas las tasas internas de retorno y comparadas a la tasa interna de retorno del caso básico.

Se puede observar, por los resultados presentados, los efectos sobre la tasa interna de retorno cuando se alteran los precios

f

de los insumos y de la renta.

Un resultado importante es la relativamente pequeña alteración en la tasa interna de retorno del proyecto, provocada por el aumento en el precio de la energía eléctrica + combustibles, evidenciando una gran estabilidad económica del emprendimiento relativamente al precio de esos insumos, deseable ante la actual crisis económica. Mismo que vengan a ocurrir aumentos del orden de 20% en los costos de energía eléctrica + combustibles, la tasa interna de retorno del proyecto todavía sería de 18,83% al año.

Otro ítem importante se refiere al costo de la foja de salarios de la empresa. Aumentos de 20% en la foja de salarios de la empresa, reducirían la tasa interna de retorno del proyecto para 17,29% al año.

Por otra parte, una reducción de 20% en el costo de la foja de salarios aumentaría la tasa interna de retorno para 22,35% al año.

Por otra parte es importante destacar que si fueran considerados aumentos en la renta total de la unidad productora, provocada por el aumento de los precios en la venta de la ración pasteurizada "PASTONE" de apenas 5%, la tasa interna de retorno del proyecto pasaría a ser igual a 22,03% al año; si ese aumento fuera igual a 20%, la tasa interna de retorno pasaría a ser igual a 28,67% al año.

Se puede concluir, por los resultados presentados, tomando en cuenta las tasas de interés vigentes en El Salvador para la implantación de proyectos agro-industriales, que el referido proyecto tiene grandes posibilidades de éxito.

ρ

16.6. Resumen de los Indicadores Económicos

El Cuadro 27, a continuación, presenta el resumen de los indicadores económicos para la implantación de la unidad industrial de procesamiento de ración pasteurizada "PASTONE".

fp

CUADRO 27. Resumen de los indicadores económicos para la unidad de procesamiento de Ración Pasteurizada "PASTONE".

Items	Unidades
Utilización de la materia prima	8.277.360 quilos/año
Capacidad de producción de ración pasteurizada "Pastone"	2.731.560 quilos/año
Inversión fija	US\$ 382,676.50
Capital de giro	US\$ 3,080.70
Inversión total	US\$ 385,757.20
Costo fijo anual	US\$ 88,182.60
Costo variable anual	US\$ 56,557.00
Costo total anual	US\$ 144,739.60
Costo unitario para la producción de "Pastone"	US\$ 0.053/quilo
Precio de venta FOB fábrica	US\$ 0.067/quilo
Renta total anual	US\$ 183,014.50
Lucro bruto anual del fabricante	US\$ 38,274.90
Punto de equilibrio	70,18%

P

17. CONCLUSIONES

17.1. Disponibilidad de materia prima

Fue verificado que la disponibilidad de materia orgánica recolectada viene aumentando en los últimos años. Analizando el comportamiento durante el año 1984 en relación a 1983, se verifica un aumento de 42,6%. En el primer semestre de 1985, la media diaria de basura recolectada fue 19,8% superior que la media diaria durante el primer semestre de 1984.

Esa tendencia de aumento verificada asegura a las unidades industriales una disponibilidad constante de materia prima, considerando la capacidad proyectada de cada una.

17.2. Mercado para los productos

En el caso de la alternativa A - materia orgánica seca, se consideró que el mercado previsto para el producto serían las fábricas de raciones balanceadas. Esas fábricas en ciertas épocas trabajan con capacidad ociosa, principalmente por la falta de materia prima, la cual es totalmente importada.

Actualmente se estima que la producción de ración balanceada para cerdos es de aproximadamente 5.000 toneladas por año. Si consideramos que la producción de materia orgánica seca de la unidad industrial será de 931,32 toneladas/año, aproximadamente 15% de la producción de ración para cerdos podría, en lo referente a contenido proteico, ser substituída por ese producto.

f

Otro hecho importante de destacar es que, cuando se le comunicó a los fabricantes de raciones la idea del proyecto, estos aprobaron en principio la idea y dejaron claro que los mismos podrían adquirir toda la producción de esa materia orgánica seca si hubiera una estabilidad en la producción y si los precios fueran competitivos en relación a las materias primas importadas.

En el caso de la alternativa B - ración pasteurizada "Pastone" este producto será consumido totalmente con una cría porcina adjunta a la unidad industrial.

La producción estimada para esa unidad industrial es de 2.731.560 kilos por año, lo que significa que aproximadamente de 1.000 a 1.500 cerdos pueden criarse en la granja adjunta, aumentando la oferta de carne de cerdo del país. Solamente en el caso específico de una granja porcina adjunta a la producción del "Pastone" es que éste podrá ser viable, pues se trata de un producto perecible y de difícil conservación, lo que hace impracticable su distribución, debido a las condiciones actuales, en las que se trata de granjas muy pequeñas, alejadas y geográficamente dispersas.

17.3. Capital inicial necesario

Para la alternativa A, la inversión fija es de US\$ 471,631.20, aproximadamente 23% mayor a la de la alternativa B, que es de US\$ 332,676.50. Esto sucede principalmente debido al costo de la maquinaria para secado, pasteurización y tratamiento de la basura orgánica en forma molida y prensada, que es muy superior al costo del sistema pasteurizador tipo "Pastone".

f

El capital de giro necesario para la alternativa A es también mayor al de la alternativa B (US\$ 11,074.30 y US\$ 3,080.70 respectivamente). Esto se debe principalmente a que la alternativa B no requiere almacenaje del producto acabado y del material de embalaje como sucede en la alternativa A.

17.4. Costos de producción

El costo de producción anual para la alternativa A - materia orgánica seca, es 38,5% mayor que el costo de producción anual para la alternativa B - ración pasteurizada "Pastone". Esto sucede principalmente porque el proceso utilizado en la alternativa A que produce la materia orgánica seca precisa material de embalaje, para el caso, bolsas valvuladas, que representan 12,5% del costo variable total. Además, en el proceso utilizado en la alternativa A el costo de energía eléctrica y combustible es 87% mayor que el costo de ese ítem para la alternativa B.

El costo unitario de producción de la materia orgánica seca - alternativa A, es de US\$ 0.22/kilo; agregándosele un margen de lucro de 20%, el precio de venta FOB fábrica será de US\$ 0.26/kilo, precio este inferior al de los componentes de ración importados.

El costo unitario de producción de la ración pasteurizada "Pastone" es de US\$ 0.053/kilo el cual, agregándosele un margen de lucro de 20%, nos da un precio de venta FOB fábrica de US\$ 0.067.

Comparando los dos costos en lo que se refiere a la misma cantidad de materia seca, el Pastone mostró ser 41,5% más barato que el costo de obtención de la materia orgánica seca de la alternativa A.

ρ

17.5. Tasa Interna de Retorno de los proyectos

La TIR para la alternativa A fue de 18,08% por año, un poco menor que la TIR de la alternativa B que fue de 19,83% p.a.

Estas tasas son bastante atractivas si se considera que la tasa de intereses vigente en El Salvador para proyectos de esa naturaleza varía de 4% a 9% por año.

17.6. Análisis de sensibilidad

Las dos alternativas se mostraron bastante insensibles a las variaciones positivas en los componentes del costo. Aumentos en los costos de los componentes de más peso causaron pequeñas variaciones en la TIR, mostrando la poca vulnerabilidad de los proyectos a los posibles aumentos de precio de esos componentes de los costos. Esto demuestra una gran estabilidad económica para ambas alternativas.

18. RECOMENDACIONES

A. Se recomienda la implantación de un sistema de selección de la basura dentro del mismo mercado para la recolección diaria, destinando ciertos contenedores para la materia orgánica aprovechable y otros para la basura desechable.

B. En base a las conclusiones enumeradas en el ítem 17 anterior, se recomienda la adopción de la alternativa B - "Pastone" juntamente con el estudio de un proyecto integrado que prevea la

2

construcción de una granja porcina con capacidad aproximada de 1.500 cerdos adjunta a la unidad de producción industrial.

C. En el caso de que no se reúnan las condiciones para la implantación de una granja porcina adjunta a la unidad industrial, se recomienda la adopción de la alternativa A - materia orgánica seca, como insumo sustituto de la producción de ración balanceada ya existente.

D. Se recomienda, cualquiera que sea la alternativa elegida, analizar la posibilidad de que las maquinarias más simples sean suministradas por los talleres metal-mecánicos locales, lo que contribuiría para mejorar la relación beneficio/costo del proyecto.

E. Se recomienda, cualquiera que sea la alternativa elegida, estudiar la posibilidad de utilizar otras fuentes de insumos en el proceso, tales como los residuos de mataderos, residuos de pescado, sangre animal y otros, con la finalidad de aumentar la capacidad productiva y mejorar las características proteicas de los alimentos para los cerdos.

p

19. ANEXOS

f

19.1. Bases de Cálculo

A. Materia Orgánica Seca

1. Inversión Fija

a) Terrenos y obras de terraplenaje - El terreno reservado para esta implantación es de 4.200 m².

La cotización del terreno es de US\$ 13.00/m², totalizando US\$ 54,600.00, y se admitió que toda el área de terreno fue terraplenada a un costo de US\$ 0.70/m², totalizando US\$ 2,940.00.

El total de este ítem es de US\$ 57,540.00.

b) Redes externas de agua, saneamiento y energía eléctrica - Para este ítem, se consideró la instalación de la cabina de electricidad, postes, cajas de electricidad, paneles eléctricos, iluminación y toda la extensión de cables necesaria; en la parte hidráulica, se consideró la caja de agua y su conexión con toda la red de distribución de agua por la unidad industrial, utilizando tubos galvanizados de hierro, tubos de plástico, válvulas, etc.; en la parte de saneamiento, se consideró que serán hechas canaletas de concreto en la unidad industrial y en exteriores, enteramente de tubos de plástico. Se estima un gasto de 10% sobre el total de la inversión en obras civiles.

El total de este ítem es de US\$ 6,419.60.

2

c) Construcción civil.

De acuerdo con el Cuadro 28, el total para este ítem es de US\$ 64,195.80.

d) Equipos para el procesamiento.

De acuerdo con el Cuadro 29, el total para este ítem es de US\$ 253,228.00.

e) Equipos auxiliares.

De acuerdo con el Cuadro 30, el total para este ítem es de US\$ 37,535.00.

f) Equipos de laboratorio.

El total estimado para este ítem es de US\$ 6,000.00.

g) Muebles e instalaciones de oficina.

El total estimado para este ítem es de US\$ 2,800.00.

h) Montaje e instalaciones.

Para este ítem fueron considerados 10% sobre las inversiones en equipos para el procesamiento, equipos auxiliares, debido al grado de dificultad en la instalación de estos equipos ser relativa

f

CUADRO 28. Construcción Civil.

Edificaciones	Área (m ²)	Largo (m)	Precio por m ² ou m - US\$	Total US\$
- Portería, casa de caldera, oficina mecánica e eléctrica e cabina de electricidad	53	-	56.00	2,968.00
- Recepción y escritorio	18	-	130.00	2,340.00
- Usina de procesamiento de la basura	444	-	90.00	39,960.00
- Depósito de leña	36	-	6.00	216.00
- Baños y vestuarios	18	-	135.00	2,430.00
- Laboratorio	18	-	135.00	2,430.00
- Depósito de producto acabado e de embalaje	40	-	100.00	4,000.00
- Estacionamiento	136	-	15.00	2,040.00
- Plataforma cubierta e rampas	8	-	8.00	64.00
- Calles	1.231	-	4.00	4,924.00
- Calzadas y cordones		278,70	6.00	1,672.20
- Enjardinado (césped)	1.919,30	-	0.60	1,151.60
TOTAL				64,195.80



CUADRO 29. Máquinas y equipos para la producción de materia orgánica seca.

Item	Cant.	Denominación	Precio US\$	Energía Eléctrica (H.P.)	Vapor (kg/día)
01	04	Silos reservatorios - 20 m ³ cada uno	27,624.00	-	-
02	01	Cinta transportadora (12 m x 0,6 m)	12,428.00	2,0	-
03	01	Elevador con separador mag nético (8 m x 0,8 m)	17,160.00	3,0	-
04	02	Molinos del tipo cuchillas y martillos	10,040.00	2 x 15 = 30,0	-
05	01	Prensa continua tipo "expeller"	40,250.00	20,0	-
06	01	Sistema de tubería y conec ciones	2,130.00	-	-
07	01	Silo reservatorio - 15 m ³	5,650.00	-	-
08	01	Equipo contínuo para seca do, pasteurización y tostá do	123,000.00	60,0	21.000
09	01	Sistema de transporte neu mático	3,168.00	3,0	-
10	01	Molino refinador para el producto seco	2,420.00	5,0	-
11	01	Silo reservatorio - 5 m ³	2,358.00	-	-
12	01	Envasadora por gravedad , tipo deslizante	8,000.00	3,5	-
TOTAL			254,228.00	126,5	21.000



CUADRO 30. Máquinas y equipos auxiliares.

Item	Cant.	Denominación	Precio US\$	Energía Eléctrica (H.P.)	Leña (kg/día)
01	01	Caldera, 1500 kg/hora a 10 atm.	32,200.00	12,0	3.685
02	01	Compresor de aire - 280 l/min - 4 atm.	670.00	2,0	-
03	01	Cabina transformadora eléctrica, 150 KVA	4,665.00	-	-
TOTAL			37,535.00	14,0	3.685

mente pequeño.

El total para este ítem es de US\$ 29,176.00.

i) Imprevistos.

Para este ítem es normal utilizar un porcentaje de 3 a 5% sobre los otros ítems de la inversión fija. Usando 3%, el ítem totaliza US\$ 13,736.80.

2. Capital de Giro

a) Combustible

Con un consumo diario de 3.685 kg y teniendo que mantener un stock para 15 días, en un total de 55.275 toneladas, que a un costo de US\$ 7.50/tonelada, totaliza US\$ 414.60.

b) Material de embalaje

Con un consumo de 65 bolsas de papel Kraft valvulado por día y una reserva para 15 días de 975 bolsas, que a un costo de US\$ 0.56 / bolsa, totalizan US\$ 546.00.

c) Material de limpieza

c.1. Soda cáustica - Usada con una concentración de 2% en un tanque de 250 litros de solución de limpieza, dando 5 kg de soda

f

de consumo por día, totalizando un consumo de 75 kg que guardada por 15 días a un costo de US\$ 1.10/kg totaliza US\$ 82.50.

c.2. Ácido nítrico - Usado con una concentración de 2% en un tanque de 250 litros de solución de limpieza considerando que la concentración máxima de HNO_3 es 65%, dando 7,7 kg de ácido nítrico, totalizando un consumo de 135,5 kg que guardados por 15 días y a un costo de US\$ 1.10/litro, totalizan US\$ 127.05.

c.3. Soda cáustica - Para la limpieza del piso de la planta de procesamiento, se usa una solución de soda al 5% en 3.000 litros, lo que corresponde a un gasto de soda de 150 kg/día que guardado para 15 días, y a un costo de US\$ 1.10/kg totaliza US\$ 165.00.

El total para este ítem es de US\$ 374.60.

d) Producto acabado

Considerando una reserva para 10 días de producción, siendo la producción diaria de 65 bolsas de 100 lbs (46 kg), tenemos un total de 650 bolsas guardadas, que a un costo de US\$ 10.07/bolsa 100 lbs, totaliza US\$ 6,545.50.

e) Repuestos

Para este ítem es normal usar para cálculo un porcentaje de 1% al mes sobre la inversión en equipos de procesamiento, auxiliares y de laboratorio, lo que en el caso totaliza US\$ 2,978.00.

f

f) Caja y bancos

Estimada en 5% sobre la suma de los otros ítems que componen el capital de giro, con excepción del producto acabado, totalizando US\$ 215.60.

3. Costo Fijo Anual

a) Mano de obra fija

De acuerdo con el Cuadro 31, el total de la foja mensual es de US\$ 2,808.00, totalizando en el año US\$ 33,696.00.

b) Aportes jubilatorios

Fue calculado un total de 14% sobre el total de la foja anual, totalizando US\$ 4,717.40.

c) Depreciación

Obras civiles + redes externas - 5% a.a.....	US\$ 3,530.00
Equipos de procesamiento +	
Equipos auxiliares + Equipos	
de laboratorio + montaje e ins	
talaciones + muebles de ofici-	
na - 10% a.a.....	<u>US\$ 32,974.00</u>
Total de este ítem.....	US\$ 36,504.00

P

CUADRO 31. Estimativa del costo de le mano de obra fija.

Mano de obra fija	US\$
1 Superior del Procesamiento	450.00
1 Dactilógrafa/Cajera	350.00
2 Porteros/Guardianes	480.00
1 Operador de Caldera	280.00
1 Mecánico/Electricista	300.00
1 Jefe de Stock de Insumos y de Productos Acabados	360.00
1 Jefe de Laboratorio de Control de Calidad	450.00
1 Limpiador	138.00
Total de sueldos mensual	2,808.00

φ

d) Seguros

Obras civiles + redes externas - 0,12% a.a.....	US\$ 84.70
Equipos de procesamiento + equipos auxiliares + equipos de laborato- rio + montaje e instalaciones + muebles de oficina - 1,2% a.a.....	<u>US\$ 3,957.00</u>
Total de este ítem	US\$ 4,041.70

e) Intereses sobre el capital invertido

Como la tasa de intereses para préstamos de esa naturaleza en El Salvador, varía de 4 a 8%, adoptaremos para nuestros cálculos una tasa de 6% a.a., lo que totaliza US\$ 28,297.90.

f) Gastos generales

Calculados a una tasa de 3% sobre la suma de los otros ítems del costo fijo anual, con excepción de los intereses sobre el capital invertido, totalizando US\$ 2,368.80.

f

4. Costo Variable

a) Mano de obra variable

De acuerdo con el Cuadro 32, el total de la foja mensual es de US\$ 1,656.00 totalizando en el año US\$ 19,872.00.

b) Aportes jubilatorios de la mano de obra variable

Fueron calculados como 14% sobre el total de la foja anual, totalizando US\$ 2,782.00.

c) Mantenimiento

Obras civiles + redes externas - 1,0% a.a.... US\$ 706.20

Equipos de procesamiento + equipos
auxiliares + equipos de laboratorio
+ montaje e instalaciones + muebles

e instalaciones de oficina - 2,5% a.a..... US\$ 8,243.20

Total de este ítem US\$ 8,949.20

d) Energía Eléctrica

Habiendo un total de 140,5 HP instalados en un área de construcción civil de 573 m², además de 1.231m, de calles.

Habrã un consumo de energía de:

P

CUADRO 32. Estimativa del costo de la mano de obra variable.

Mano de Obra Variable	Obreros
Recepción de la basura	1
Selección manual (limpieza)	2
Operador de la prensa	1
Operador del envasado	1
Auxiliar de depósito	2
Ayudante de servicios generales de mantenimiento	1
Auxiliar de laboratorio	1
Equipo de limpieza	<u>3</u>
Total de obreros	12
Con un sueldo de C\$ 345.00 ou US\$ 138.00	
Total de sueldos mensual	1,656.00

f

Motores (1º turno): $140,5 \text{ H.P.} \times 0,7457 = 104,8 \text{ kW} \times 8 \text{ h/día} = 838,2 \text{ kWh/día} \times 26 \text{ días/mes} = 21.793,2 \text{ kWh/mes}$ de consumo.

Motores (2º turno): $85,5 \text{ H.P.} \times 0,7457 = 63,8 \text{ kW} \times 8 \text{ h/día} = 510,4 \text{ kWh/día} \times 26 \text{ días/mes} = 13.270,4 \text{ kWh/mes}$ de consumo.

Área de construcción civil: $573 \text{ m}^2 \times 15 \text{ watt/m}^2 = 8,6 \text{ kW} \times 6 \text{ h/día} \times 26 \text{ días/mes} = 1.340,8 \text{ kWh/mes}$ de consumo.

Área externa (Calle): $1.235 \text{ m} \times 10 \text{ watts/m} = 8,6 \text{ kW} \times 6 \text{ h/día} \times 26 \text{ días/mes} = 3.200,6 \text{ kWh/mes}$ de consumo.

Cálculo de gasto de energía eléctrica por mes:

Consumo: $39.605 \text{ kWh/mes} \times \frac{\text{US\$ } 0,05}{\text{kWh}} = \text{US\$ } 1,980.30$

Demanda: $104,8 \text{ kW} \times \frac{\text{US\$ } 2,70}{\text{kW} \cdot \text{mes}} = \text{US\$ } 283.00$

Total mensual.....US\$ 2,263.30

Total anual.....US\$ 27,159.60

e) Agua

Consumo horario de $3,0 \text{ m}^3/\text{día}$ para lavado de la planta de procesamiento, dando $936 \text{ m}^3/\text{año}$. Se debe considerar todavía un

f

consumo diario de 100 litros/persona de mano de obra variable (12) y un consumo de 50 litros/persona de mano de obra fija (9), totalizando 592,8 m³/año. El total general de gasto es de 1.528,8 m³/año.

El costo del agua industrial es de US\$ 0.32/m³ de consumo incluido el saneamiento.

El total de este ítem es de US\$ 489.20.

f) Material de limpieza:

Como fue calculado en el ítem c del Capital de Giro, teníamos un total de US\$ 374.60 para 15 días de almacenaje; extrapolando este valor para el año, tenemos US\$ 8,990.40.

g) Combustible

g.1. Leña - Con un consumo de 3.685 kg por día, llegando a un consumo de 1.150 toneladas al año, que a un costo de US\$ 7,50 / tonelada, totaliza US\$ 8,625.00.

h) Material de embalaje

Con un consumo de 64 bolsas de papel Kraft valvulado por día, llegando a un consumo de 20.280 bolsas en el año, que a un costo de US\$ 0.56 / bolsa, totaliza US\$ 11,356.80.

P

i) Gastos generales

Para este ítem fue calculado un porcentaje de 3% sobre la suma de los ítems del costo variable, excluyéndose la materia prima, totalizando US\$ 2,646.70.

19.2. Base de Calculo

B. Ración Pasteurizada "PASTONE"

1. Inversión Fija

a) Terreno y obras de terraplenaje - El terreno reservado para esta implantación es de 3,150 m².

La cotización del terreno es de US\$ 12.00/m², totalizando US\$ 40,950.00 y admitiéndose que toda el área de terreno fue terraplenada a un costo de US\$ 0.70/m², totalizando US\$ 2,205.00.

El total de este ítem es de US\$ 43,155.00.

b) Redes externas de agua, saneamiento y energía eléctrica - Para este ítem, se consideró la instalación de la cabina de electricidad, postes, cajas de electricidad, paneles eléctricos, iluminación y toda la extensión de cables necesaria; en la parte hidráulica, se consideró la caja de agua y su conexión con toda la red de distribución de agua por la unidad industrial, utilizando tubos galvanizados de hierro, tubos de plástico, válvulas, etc.; en la parte de saneamiento, se consideró que serán hechas canaletas de

f

concreto en la unidad industrial y externamente enteramente de tubos de plástico. Se estima un gasto de 10% sobre el total de la inversión en obras civiles.

El total de este ítem es de US\$ 4,451.30.

c) Construcción civil

De acuerdo con el Cuadro 33, el total para este ítem es de US\$ 44,513.20.

d) Equipos para el procesamiento

De acuerdo con el Cuadro 34, el total para este ítem es de US\$ 227,015.00.

e) Equipos auxiliares

De acuerdo con el Cuadro 35, el total para este ítem es de US\$ 18,995.00.

f) Equipos de laboratorio

El total estimado para este ítem es de US\$ 6,000.00.

g) Muebles e instalaciones de oficina

El total estimado para este ítem es de US\$ 2,800.00.

f

CUADRO 33. Construcción Civil

Edificaciones	Área (m ²)	Largura (m)	Precio por m ² ou m US\$	Total US\$
- Portaria, casa de caldera, oficina mecánica e eléctrica y cabina de electricidad	36	-	56.00	2,016.00
- Recepción y escritório	18	-	130.00	2,340.00
- Usina de procesamiento de la basura	297	-	90.00	26,730.00
- Depósito de leña	3,40	-	6.00	20.40
- Baños y vestuarios	18	-	135.00	2,430.00
- Laboratorio	18	-	135.00	2,430.00
- Depósito de producto acabado y embalaje	40	-	100.00	4,000.00
- Estacionamiento	130	-	15.00	1,950.00
- Plataforma cubierta y rampas	6	-	8.00	48.00
- Calles	975,45	-	4.00	3,901.80
- Calzadas y cordones	-	223,50	6.00	1,341.00
- Enjardinado (césped)	2.176,60	-	0.60	1,306.00
TOTAL				44,513.20



CUADRO 34. Máquinas y equipos para la producción de ración pasteurizada "PASTONE".

Item	Cant.	Denominación	Precio US\$	Energía Eléctrica (H.P.)	Vapor (kg/día)
01	04	Silos reservorios - 20 m ³ cada uno	27,624.00	-	-
02	01	Cinta transportadora (12 m x 0,6 m)	12,428.00	2,0	-
03	01	Elevador con separador mag nético (8 m x 0,8 m) double	17,160.00	3,0	-
04	02	Molinos del tipo cuchillos y martillos	10,040.00	2 x 15 = 30,0	-
05	01	Prensa continua tipo "expeller"	40,250.00	20,0	-
06	01	Sistema de tubería y conec ciones	2,130.00	-	-
07	01	Molino refinador del tipo fresa		2 x 30 = 60,0	-
08	01	Turbo - cocinador continuo TM/C 600	87,713.00	25,0	2.000
09	01	Dosificador continuo para agua o soluciones		1,0	-
10	01	Cuadro eléctrico de control de los equipos		-	-
11	01	Bomba positiva tipo MONO-ST	6,710.00	2,0	-
12	02	Tanques de homogeneización - 5.000 litros cada uno	12,960.00	-	-
13	01	Bomba positiva tipo MONO	3,500.00	2,0	-
14	01	Sistema de tubería y conec ciones	6,500.00	-	-
TOTAL			227,015.00	145,0	2.000

b

CUADRO 35. Máquinas y equipos auxiliares.

Item	Cant.	Denominación /	Precio US\$	Energía Eléctrica (H.P.)	Leña (kg/día)
01	01	Caldera de 300 kg/h a 10 atm.	12,600.00	4,0	350
02	01	Cabina transformadora eléc- trica, 225 KVA	6,395.00	-	-
TOTAL			18,995.00	4,0	350

P

h) Montaje e instalaciones

Para este ítem fueron considerados 10% sobre las inversiones en equipos para el procesamiento, equipos auxiliares, debido al grado de dificultad de instalación de estos equipos ser relativamente pequeño.

El total para este ítem es de US\$ 24,601.00.

i) Imprevistos

Para este ítem es normal utilizar un porcentaje de 3 a 5% sobre los otros ítems de la inversión fija. Usando 3%, el ítem totaliza US\$ 11,146.00.

2. Capital de Giro

a) Combustible

Con un consumo diario de 350 kg, y teniendo que mantener una reserva para 15 días, en un total de 5,25 toneladas, que a un costo de US\$ 7,50/tonelada, totaliza US\$ 39.40.

b) Material de limpieza:

b.1. Soda cáustica - Usada con una concentración de 2% en un tanque de 250 litros de solución de limpieza dando 5 kg de soda de consumo por día, totalizando un consumo de 75 kg, que guardada por 15 días a un costo de US\$ 1.10/kg totaliza US\$ 82.50.

f

b.2. Ácido nítrico - Usado con una concentración de 2% en un tanque de 250 litros de solución de limpieza y considerando que la concentración máxima de HNO_3 es 65%, dando 7,7 kg de ácido nítrico, totalizando un consumo de 115,5 kg, que almacenado por 15 días y a un costo de US\$ 1.10/litro, totaliza US\$ 127.05.

b.3. Soda cáustica - Para la limpieza del piso de la planta de procesamiento, se usa una solución de soda al 5% en 3.000 litros, lo que corresponde a un gasto de soda de 150 kg/día que almacenado para 15 días y a un costo de US\$ 1.10/kg, totaliza US\$ 165.00.

El total para este ítem es de US\$ 374.60.

c) Repuestos

Para este ítem es normal usar para el cálculo un porcentaje de 1% al mes sobre la inversión en equipos de procesamiento, auxiliares y de laboratorio, lo que en el caso totaliza US\$ 2,520.00.

d) Caja y bancos

Estimada en 5% sobre la suma de los otros ítems componentes del capital de giro, con excepción del producto acabado, totalizando US\$ 146.70.

P

3. Costo Fijo Anual

a) Mano de obra fija

De acuerdo con el Cuadro 36, el total de la foja mensual es de US\$ 2,158.00 totalizando en el año US\$ 25,896.00.

b) Aportes jubilatorios

Fue calculado un total de 14% sobre el total de la foja anual, totalizando US\$ 3,625.40.

c) Depreciación

Obras civiles + redes externas - 5% a.a.....	US\$ 2,448.20
Equipos de procesamiento + Equipos auxiliares + equipos de laboratorio + montaje e instalaciones + muebles de oficina - 10% a.a.....	<u>US\$ 27,941.00</u>
Total de este ítem....	US\$ 30,389.20

d) Seguros

Obras civiles + redes externas - 0,12% a.a..	US\$ 58.80
Equipos de procesamiento + equipos auxiliares + equipos de laboratorio + montaje e instalaciones + muebles de oficina - 1,2% a.a.....	<u>US\$ 3,352.90</u>
Total de este ítem....	US\$ 3,411.70

ρ

CUADRO 36. Estimativa del costo de la mano de obra fija.

Mano de obra fija	US\$
1 Supervisor del procesamiento	450.00
1 Dactilógrafa	300.00
1 Portero/Guardián	240.00
1 Operador de Caldera	280.00
1 Mecánico/Electricista	300.00
1 Jefe de Laboratorio de Control de Calidad	450.00
1 Limpiador	138.00
Total de salários mensual	2,158.00

2

e) Intereses sobre el capital invertido

Como la tasa de interés para préstamos de esa naturaleza en El Salvador, varía de 4 a 8%, adoptaremos para nuestros cálculos una tasa de 6% a.a. lo que totaliza US\$ 22,960.60.

f) Gastos generales

Calculadas a una tasa de 3%, sobre la suma de los otros ítems del costo fijo anual, con excepción de los intereses sobre el capital invertido, totalizando US\$ 2,102.00.

4. Costo Variable

a) Mano de obra variable

De acuerdo con el Cuadro 37, el total de la foja mensual es de US\$ 1,380.00, totalizando en el año US\$ 16,560.00.

b) Aportes jubilatorios de la mano de obra variable

Fueron calculados como 14% sobre el total de la foja mensual, totalizando US\$ 2,318.00.

P

CUADRO 37. Estimativa del costo de la mano de obra variable.

Mano de obra variable	Obreros
Recepción de la basura	1
Selección manual (limpieza)	2
Operador de la prensa	1
Operador del pastonizador	1
Ayudante de servicios generales de mantenimiento	1
Auxiliar de laboratorio	1
Equipo de limpieza	<u>3</u>
Total de obreros	10
Com um sueldo de US\$ 345.00 ou US\$ 138.00	
Total de salários mensual	1,380.00

φ

c) Mantenimiento

Obras civiles + redes externas - 1,0% a.a... US\$ 489.70
Equipos de procesamiento + equipos
auxiliares + equipos de laboratorio
+ montaje e instalaciones + muebles
de oficina - 2,5% a.a..... US\$ 6,985.30
Total de este ítem.... US\$ 7,475.00

d) Energía Eléctrica

Teniendo un total de 149,0 HP instalados en un área de construcción civil de 369 m², además de 975,45 m de calles.

Habrã un consumo de energía de:

Motores: $149,0 \text{ H.P.} \times 0,7457 = 111,1 \text{ kW} \times 8 \text{ h/día} =$
 $= 888,87 \text{ kwh/día} \times 26 \text{ días/mes} =$
 $= 23.110,0 \text{ kwh/mes de consumo.}$

Área de construcción civil: $369 \text{ m}^2 \times 15 \text{ watts/m}^2 = 5,6 \text{ kw}$
 $\times 6 \text{ h/día} \times 26 \text{ días/mes} = 863,50 \text{ kwh/}$
 $/\text{mes de consumo.}$

Área externa (calle): $975,45 \text{ m} \times 10 \text{ watts/m} = 9,75 \text{ kw} \times 10$
 $\text{h/día} \times 26 \text{ días/mes} = 507,20 \text{ kwh/mes}$
 de consumo.

f

Cálculo de gasto de energía eléctrica por mes:

$$\text{Consumo: } 24.480,7 \text{ kwh/mes} = \frac{\text{US\$ } 0,05}{\text{kwh}} = \text{US\$ } 1,224.00$$

$$\text{Demanda: } 111,1 \text{ kw} \times \frac{\text{US\$ } 2,70}{\text{kw/mes}} = \text{US\$ } 300.00$$

Total mensual..... US\$ 1,524.00

Total anual..... US\$ 18,288.00

c) Agua

Consumo horario de 3,0 m³/día para lavado de la planta de procesamiento, dando 936 m³/año. Se debe considerar todavía un consumo diario de 100 litros/persona de mano de obra variable (10) y un consumo de 50 litros/persona de mano de obra fija (7), totalizando 499,2 m³/año. El total general de gasto es de 1.435,2 m³/año. El costo del agua industrial es de US\$ 0.32/m³ de consumo con saneamiento.

El total de este ítem es de US\$ 459.30.

f) Material de limpieza:

Como fue calculado en el ítem c del Capital de Giro, tenemos un total de US\$ 374.60 para 15 días de almacenaje, extrapando este valor para el año, tenemos US\$ 8,990.40.

φ

g) Combustible

g.1. Leña - Con un consumo de 350 kg por día, llegando a un consumo de 199,2 toneladas al año, que a un costo de US\$ 7.50/tonelada, totalizan US\$ 819.00.

h) Gastos generales

Para este ítem fue calculado un porcentaje de 3% sobre la suma de los ítems del costo variable, excluyéndose la materia prima, totalizando US\$ 1,647.30.

p

19.3. Lista de Salida del Computador -

Materia Orgánica Seca

ANALISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
 ALTERNATIVA A - MATERIA ORGANICA SII

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 18.084 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR DO VALOR PRESENTE	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
0	1	471600.	11074.	482674.	0.	0.	0.	1.0000	482674.	0.
1	2	0.	0.	0.	192719.	135695.	580020.	.8422	0.	491154.
2	3	0.	0.	0.	212928.	135695.	86573.	.7172	0.	58225.
3	4	0.	0.	0.	242143.	135695.	106448.	.6013	0.	65271.
4	5	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.5143	0.	58200.
5	6	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.4371	0.	49309.
6	7	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.3689	0.	35251.
7	8	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.3089	0.	25207.
8	9	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.2545	0.	17159.
9	10	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.2040	0.	11280.
10	11	178658.	0.	178658.	262143.	135695.	106448.	.1657	33095.	20125.
11	12	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.1307	0.	12102.
12	13	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.1061	0.	8443.
13	14	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.0852	0.	5927.
14	15	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.0676	0.	4237.
15	16	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.0527	0.	3076.
16	17	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.0400	0.	2249.
17	18	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.0293	0.	1600.
18	19	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.0202	0.	1147.
19	20	0.	0.	0.	262143.	135695.	106448.	.0125	0.	824.
20	21	-192830.	-11074.	-208904.	262143.	135695.	106448.	.0060	-7519.	5831.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4770217.	2713900.	2056317.		507082.	507082.

110

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BALANCO
4.000	1.712	1372710.	508060.	864650.
5.000	2.450	1258492.	513653.	744839.
6.000	2.730	1153712.	517330.	636382.
7.000	2.043	1061301.	519542.	541759.
8.000	1.361	979521.	520639.	458882.
9.000	1.741	906905.	520690.	386007.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
 ALTERNATIVA:
 CASO BASE = SEM ALTERACAO

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 16,585 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			VALOR PRESENTE		
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	CAPITAL DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTH. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	193715.	167032.	50063.	.8577	0.	43263.
2	3	0.	0.	0.	217820.	167032.	70788.	.7357	0.	52205.
3	4	0.	0.	0.	242143.	167032.	95091.	.6311	0.	62253.
4	5	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.5413	0.	53225.
5	6	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.4653	0.	46103.
6	7	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.3982	0.	39592.
7	8	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.3316	0.	33111.
8	9	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.2930	0.	29092.
9	10	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.2513	0.	24703.
10	11	178658.	0.	178658.	262143.	167032.	95091.	.2156	38513.	21809.
11	12	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.1859	0.	18559.
12	13	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.1586	0.	15292.
13	14	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.1360	0.	13003.
14	15	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.1167	0.	11093.
15	16	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.1001	0.	9703.
16	17	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.0850	0.	8309.
17	18	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.0736	0.	7111.
18	19	0.	0.	0.	262143.	167032.	99291.	.0632	0.	6011.
19	20	0.	0.	0.	262143.	162852.	99291.	.0542	0.	5322.
20	21	-197030.	-11074.	-208904.	262143.	167032.	99291.	.0465	-9702.	4619.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4776217.	2857090.	1913177.		511511.	511511.

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BENEFÍCIO
4.000	2.520	1200444.	500060.	720384.
5.000	2.276	1169300.	510253.	659047.
6.000	2.071	1071622.	517330.	554291.
7.000	1.897	985980.	519542.	465938.
8.000	1.746	909257.	520639.	388618.
9.000	1.616	841572.	520890.	320674.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:

ALT = 26 AUMENTO DE 20% NO ITEM COMBUSTIVEL + ENERGIA ELETRICA

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 16,961 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			TAXA	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	MA. CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1,0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	193715.	141063.	52652.	1,0540	0.	48017.
2	3	0.	0.	0.	212928.	141063.	71865.	1,1010	0.	56189.
3	4	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	1,1420	0.	63125.
4	5	0.	0.	0.	262143.	141063.	121080.	1,1780	0.	59194.
5	6	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	1,1580	0.	46102.
6	7	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	1,1380	0.	32905.
7	8	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	1,1180	0.	19707.
8	9	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	1,0980	0.	6859.
9	10	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	1,0780	0.	24870.
10	11	178658.	0.	178658.	242143.	141063.	101080.	1,0580	37293.	21099.
11	12	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	1,0380	0.	18040.
12	13	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	1,0180	0.	15929.
13	14	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	0,9980	0.	13147.
14	15	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	0,9780	0.	11275.
15	16	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	0,9580	0.	7640.
16	17	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	0,9380	0.	6242.
17	18	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	0,9180	0.	7047.
18	19	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	0,8980	0.	6025.
19	20	0.	0.	0.	242143.	141063.	101080.	0,8780	0.	5151.
20	21	-192830.	-11074.	-208904.	242143.	141063.	101080.	0,8580	19102.	4609.
	TOTAL	452460.	0.	452460.	4770217.	2821255.	1948927.		510897.	510877.

152

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	Saldo
4,000	2,568	1304760.	508020.	796700.
5,000	2,320	1191590.	513650.	677940.
6,000	2,111	1072140.	517350.	574810.
7,000	1,933	1004930.	519540.	484870.
8,000	1,780	926820.	520630.	406180.
9,000	1,647	857905.	520890.	337007.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO,
ALTERNATIVA:
ALT = 25 AUMENTO DE 15% NO ITEM COMBUSTIVEL + ENERGIA ELETRICA

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATERIA ORGÂNICA SÓLIDA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 17,366 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE GIRO	RECEITA LÍQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LÍQUIDA
0	1	471858.	11074.	482932.	0.	0.	0.	1.0000	482932.	0.
1	2	0.	0.	0.	193713.	137273.	56440.	.8523	0.	48358.
2	3	0.	0.	0.	212728.	137273.	75455.	.7263	0.	57150.
3	4	0.	0.	0.	230193.	137273.	92920.	.6190	0.	63677.
4	5	0.	0.	0.	246193.	137273.	109620.	.5276	0.	54211.
5	6	0.	0.	0.	260193.	137273.	123629.	.4496	0.	46253.
6	7	0.	0.	0.	272193.	137273.	135629.	.3832	0.	37419.
7	8	0.	0.	0.	282193.	137273.	145629.	.3266	0.	30007.
8	9	0.	0.	0.	290193.	137273.	153629.	.2783	0.	24667.
9	10	0.	0.	0.	296193.	137273.	160629.	.2372	0.	20907.
10	11	178658.	0.	178658.	292193.	137273.	154920.	.2022	36118.	20776.
11	12	0.	0.	0.	292193.	137273.	162629.	.1723	0.	17107.
12	13	0.	0.	0.	292193.	137273.	169629.	.1468	0.	15105.
13	14	0.	0.	0.	292193.	137273.	175629.	.1251	0.	12679.
14	15	0.	0.	0.	292193.	137273.	180629.	.1067	0.	10777.
15	16	0.	0.	0.	292193.	137273.	184629.	.0909	0.	7391.
16	17	0.	0.	0.	292193.	137273.	187629.	.0775	0.	7767.
17	18	0.	0.	0.	292193.	137273.	189629.	.0660	0.	6777.
18	19	0.	0.	0.	292193.	137273.	190629.	.0563	0.	5766.
19	20	0.	0.	0.	292193.	137273.	190629.	.0480	0.	4733.
20	21	-192830.	-11074.	-203904.	192193.	137273.	102869.	.0409	-8536.	4209.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4270217.	2765470.	1984747.		510286.	510286.

151

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BENEFÍCIO
4.000	2.616	1029077.	508060.	521017.
5.000	2.363	1215676.	513653.	702023.
6.000	2.151	1112667.	517330.	595337.
7.000	1.970	1028391.	519342.	508049.
8.000	1.814	944307.	520639.	423667.
9.000	1.678	874238.	520898.	353340.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT = 24 AUMENTO DE 10% NO ITEM COMBUSTIVEL + ENERGIA ELETRICA

TERMINO NORMAL DO PROGRAMA

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATERIA ORGANICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 17,710 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONES (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	CAPITAL DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTH. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	471652.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	190715.	137484.	56231.	.8495	0.	47771.
2	3	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.7217	0.	58059.
3	4	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.6131	0.	69111.
4	5	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.5209	0.	54510.
5	6	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.4425	0.	46314.
6	7	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.3759	0.	39346.
7	8	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.3194	0.	33426.
8	9	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.2713	0.	28597.
9	10	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.2305	0.	24764.
10	11	178658.	0.	178658.	242143.	137484.	104659.	.1958	34986.	20939.
11	12	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.1664	0.	17411.
12	13	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.1413	0.	14292.
13	14	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.1201	0.	12066.
14	15	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.1020	0.	10276.
15	16	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.0867	0.	8869.
16	17	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.0736	0.	7700.
17	18	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.0629	0.	6696.
18	19	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.0531	0.	5861.
19	20	0.	0.	0.	242143.	137484.	104659.	.0451	0.	5134.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	242143.	137484.	104659.	.0383	-16011.	4613.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4770217.	2749665.	2020552.		509681.	509681.

131

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO Taxa	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BALANCO
4.000	2.684	1353893.	508060.	845833.
5.000	2.407	1156174.	513253.	722921.
6.000	2.190	1133190.	517350.	615839.
7.000	2.036	1042346.	519542.	522804.
8.000	1.846	961254.	520659.	440595.
9.000	1.710	890572.	520898.	369673.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:
ALT : 23 AUMENTO DE 5% NO ITEM COMBUSTIVEL + ENERGIA ELETRICA

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL = 12,609 PORCENTO

PERÍODO	INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR DO VALOR PRESENTE	VALOR PRESENTE		
	NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL		** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	INVESTIM. TOTAL
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1,0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	193719.	137966.	55749.	0,8593	0.	47402.
2	3	0.	0.	0.	217920.	137966.	79952.	0,7350	0.	57810.
3	4	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,6167	0.	64039.
4	5	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,5232	0.	54451.
5	6	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,4464	0.	46298.
6	7	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,3779	0.	37366.
7	8	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,3163	0.	30472.
8	9	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,2607	0.	25460.
9	10	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,2100	0.	21497.
10	11	178658.	0.	178658.	242143.	137966.	104127.	0,1635	35287.	20976.
11	12	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,1207	0.	17499.
12	13	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,0899	0.	14826.
13	14	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,0679	0.	12648.
14	15	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,0518	0.	10759.
15	16	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,0390	0.	9159.
16	17	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,0286	0.	7779.
17	18	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,0207	0.	6641.
18	19	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,0150	0.	5681.
19	20	0.	0.	0.	242143.	137966.	104127.	0,0109	0.	4760.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	242143.	137966.	104127.	0,0079	-6149.	4066.
	TOTAL	452460.	0.	452460.	4770217.	2759328.	2010867.		507693.	507843.

155

TAXA	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BENEFICIO
4.000	2,651	1046840.	500060.	606780.
5.000	2,395	1250185.	513593.	716592.
6.000	2,180	1129659.	512300.	610359.
7.000	1,996	1037238.	512542.	517696.
8.000	1,839	957220.	520697.	436523.
9.000	1,701	886170.	520698.	365272.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 30 AUMENTO DE 20% NO ITEM MATERIAL DE EMBALAGEM

TERMINO NORMAL DO PROGRAMA

CÁLCULO DE VALOR LÍQUIDO DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA 0 - INDÚSTRIA ORGÂNICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 17,728 PORCENTO

PERÍODO	INVESTIMENTO (DOLLAR)		CAPITAL		OPERACIONAL (DOLLAR)		TAXA		VALOR PRESENTE		RECEITA LÍQUIDA
	NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA	** CUSTOS	DE OFEREN.	RECEITA LÍQUIDA	DE VALOR PRESENTE	
0	1	471832.	0.	11074.	482706.	0.	0.	0.	0.	1.0000	462706.
1	2	0.	0.	0.	0.	193715.	137399.	0.	56316.	0.9979	0.
2	3	0.	0.	0.	0.	212928.	137399.	0.	80527.	0.9958	0.
3	4	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9937	0.
4	5	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9916	0.
5	6	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9895	0.
6	7	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9874	0.
7	8	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9853	0.
8	9	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9832	0.
9	10	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9811	0.
10	11	178658.	0.	0.	178658.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9790	0.
11	12	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9769	0.
12	13	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9748	0.
13	14	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9727	0.
14	15	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9706	0.
15	16	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9685	0.
16	17	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9664	0.
17	18	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9643	0.
18	19	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9622	0.
19	20	0.	0.	0.	0.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9601	0.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	-208904.	242143.	137399.	0.	104744.	0.9580	0.
TOTAL		452460.	0.	452460.	452460.	4770217.	2747971.	2022246.	509252.		509252.

BENEFÍCIO/GUSTO

TAXA	PERCENT.	VALOR PRESENTE em DOLLAR
4.000		1054558.
5.000		1207262.
6.000		1134173.
7.000		1043254.
8.000		962795.
9.000		871354.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVAS
ALT : 29 AUMENTO DE 15% NO ITEM MATERIAL DE EMBALAGEM

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 17.04% PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			VALOR	VALOR PRESENTE	
NÚ.	IDENT.	INVESTIMENT	CAPITAL DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
0	1	471652.	11074.	482726.	0.	0.	0.	1.0000	482726.	0.
1	2	0.	0.	0.	122715.	136831.	56664.	.8405	0.	48270.
2	3	0.	0.	0.	242143.	136831.	81072.	.7201	0.	56395.
3	4	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.6410	0.	64347.
4	5	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.5615	0.	54603.
5	6	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.4800	0.	46334.
6	7	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.4000	0.	39317.
7	8	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.3208	0.	33363.
8	9	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.2468	0.	28510.
9	10	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.1761	0.	24023.
10	11	178658.	0.	178658.	242143.	136831.	105312.	.1136	34583.	20533.
11	12	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0543	0.	17278.
12	13	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0076	0.	14678.
13	14	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0000	0.	12456.
14	15	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0000	0.	10567.
15	16	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0000	0.	8767.
16	17	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0000	0.	7011.
17	18	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0000	0.	5450.
18	19	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0000	0.	5000.
19	20	0.	0.	0.	242143.	136831.	105312.	.0000	0.	4650.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	242143.	136831.	105312.	.0000	7627.	3746.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4770217.	2736614.	2033603.		607461.	507461.

TAXA PERCENT.	TAXA BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE Em DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	Benefício
4.000	2.681	1362276.	500080.	892196.
5.000	2.423	1244333.	516653.	727680.
6.000	2.205	1140666.	517350.	623316.
7.000	2.020	1049270.	519542.	529728.
8.000	1.860	968370.	520637.	447733.
9.000	1.721	896538.	520698.	375840.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:

ALT : 28 AUMENTO DE 10% NO ITEM MATERIAL DE EMBALAGEM

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 17.965 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			TOTAL	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LÍQUIDA	DÓ VALOR PRESENTE	INVESTI. TOTAL	RECEITA LÍQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	136263.	136263.	57452.	.8427	0.	46703.
2	3	0.	0.	0.	217928.	136263.	81665.	.7306	0.	58609.
3	4	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.6307	0.	69979.
4	5	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.5409	0.	81677.
5	6	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.4628	0.	93350.
6	7	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.3941	0.	39271.
7	8	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.3346	0.	55807.
8	9	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.2827	0.	28200.
9	10	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.2361	0.	20730.
10	11	178658.	0.	178658.	292193.	136263.	105880.	.1946	34207.	20790.
11	12	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.1589	0.	17200.
12	13	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.1289	0.	14501.
13	14	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.1047	0.	12360.
14	15	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.0850	0.	10470.
15	16	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.0697	0.	8882.
16	17	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.0571	0.	7529.
17	18	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.0460	0.	6380.
18	19	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.0361	0.	5411.
19	20	0.	0.	0.	292193.	136263.	105880.	.0274	0.	4587.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	292193.	136263.	105880.	.0207	7672.	3830.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4770217.	2725257.	2045960.		509271.	509271.

158

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DÓLARES		
	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BENEFÍCIO
4.000	2.697	1367997.	500060.	867937.
5.000	2.436	1251415.	513653.	737762.
6.000	2.218	1147199.	517330.	629868.
7.000	2.031	1058286.	519542.	538744.
8.000	1.871	973946.	520639.	453306.
9.000	1.731	901721.	520890.	380831.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:
ALT : 27 AUMENTO DE 5% NO ITEM MATERIAL DE EMBALAGEM

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA - MATÉRIA ORGÂNICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 15,012 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			VALOR PRESENTE		
NO.	IDENT.	CAPITAL		TOTAL	RECEITA	** CUSTOS	RECEITA	DO VALOR	INVESTIM.	RECEITA
		INVESTIMENT	DE GIRO		TOTAL	DE OPERAC.	LÍQUIDA	PRESENTE	TOTAL	LÍQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1,0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	192143.	147908.	45807.	.8657	0.	39693.
2	3	0.	0.	0.	262143.	147908.	70070.	.7517	0.	52971.
3	4	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.6987	0.	61130.
4	5	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.6516	0.	52918.
5	6	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.6051	0.	45807.
6	7	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.5605	0.	39693.
7	8	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.5168	0.	35126.
8	9	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.4738	0.	29726.
9	10	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.4313	0.	25726.
10	11	178658.	0.	178658.	262143.	147908.	94235.	.3893	42219.	22269.
11	12	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.3476	0.	19277.
12	13	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.3063	0.	16697.
13	14	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.2653	0.	14496.
14	15	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.2247	0.	12500.
15	16	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.1844	0.	10825.
16	17	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.1444	0.	9471.
17	18	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.1046	0.	8117.
18	19	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.0651	0.	7022.
19	20	0.	0.	0.	262143.	147908.	94235.	.0258	0.	6077.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	262143.	147908.	94235.	.0058	-11666.	5262.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4770217.	2958168.	1812049.		513259.	513259.

151

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO		VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	Taxa		RECEITA	CUSTOS	
4.000	2.385		1211725.	500000.	703666.
5.000	2.114		1106700.	513650.	592650.
6.000	1.959		1013625.	517350.	496295.
7.000	1.794		931913.	519542.	412371.
8.000	1.651		859608.	520639.	338969.
9.000	1.527		795414.	520898.	274516.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT = 10 AUMENTO DE 20% NO ITEM RAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA SGA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL = 18,163 PORCENTO

PERÍODO	INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FACTOR DO VALOR PRESENTE	VALOR PRESENTE	
	NO.	IDENT.	INVESTIMENT	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA		INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
		DE GIRO	TOTAL	TOTAL			TOTAL		
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	482706.	0.	
1	2	0.	0.	0.	193215.	144855.	0.	49061.	
2	3	0.	0.	0.	217928.	144855.	0.	54153.	
3	4	0.	0.	0.	242143.	144855.	0.	62066.	
4	5	0.	0.	0.	262143.	144855.	0.	69700.	
5	6	0.	0.	0.	282143.	144855.	0.	75776.	
6	7	0.	0.	0.	302143.	144855.	0.	80806.	
7	8	0.	0.	0.	322143.	144855.	0.	84886.	
8	9	0.	0.	0.	342143.	144855.	0.	88006.	
9	10	0.	0.	0.	362143.	144855.	0.	90286.	
10	11	178658.	0.	178658.	382143.	144855.	39933.	21796.	
11	12	0.	0.	0.	402143.	144855.	0.	16200.	
12	13	0.	0.	0.	422143.	144855.	0.	11116.	
13	14	0.	0.	0.	442143.	144855.	0.	6626.	
14	15	0.	0.	0.	462143.	144855.	0.	1736.	
15	16	0.	0.	0.	482143.	144855.	0.	0000.	
16	17	0.	0.	0.	502143.	144855.	0.	0000.	
17	18	0.	0.	0.	522143.	144855.	0.	0000.	
18	19	0.	0.	0.	542143.	144855.	0.	0000.	
19	20	0.	0.	0.	562143.	144855.	0.	0000.	
20	21	-197830.	11074.	-205906.	262143.	144855.	-10437.	4861.	
	TOTAL	452460.	0.	452460.	4770217.	2897101.	512202.	512202.	

091

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BALANÇO
4.000	2.467	1253221.	500060.	745162.
5.000	2.728	1144337.	513653.	630684.
6.000	2.937	1048647.	517330.	531317.
7.000	1.856	964280.	519542.	444738.
8.000	1.709	889586.	520639.	368747.
9.000	1.581	823287.	520898.	302389.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 09 AUMENTO DE 15% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATERIA ORGANICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 16.806 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERAÇÃO (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	CAPITAL		RECEITA TOTAL	CUSTOS		FATOR PRESENTE	VALOR INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
			DE GIRO	TOTAL		DE OPERAC.	LIQUIDA			
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	193719.	141802.	51913.	.8581	0.	44999.
2	3	0.	0.	0.	212923.	141802.	76126.	.7329	0.	50721.
3	4	0.	0.	0.	232127.	141802.	100341.	.6275	0.	60399.
4	5	0.	0.	0.	251331.	141802.	100341.	.5322	0.	50701.
5	6	0.	0.	0.	270535.	141802.	100341.	.4599	0.	46192.
6	7	0.	0.	0.	289739.	141802.	100341.	.3937	0.	36501.
7	8	0.	0.	0.	308943.	141802.	100341.	.3371	0.	30801.
8	9	0.	0.	0.	328147.	141802.	100341.	.2886	0.	26201.
9	10	0.	0.	0.	347351.	141802.	100341.	.2471	0.	21601.
10	11	178658.	0.	178658.	366555.	141802.	100341.	.2115	37791.	21601.
11	12	0.	0.	0.	385559.	141802.	100341.	.1811	0.	16001.
12	13	0.	0.	0.	404763.	141802.	100341.	.1567	0.	11401.
13	14	0.	0.	0.	423967.	141802.	100341.	.1327	0.	7801.
14	15	0.	0.	0.	443171.	141802.	100341.	.1136	0.	5201.
15	16	0.	0.	0.	462375.	141802.	100341.	.0973	0.	3601.
16	17	0.	0.	0.	481579.	141802.	100341.	.0833	0.	2001.
17	18	0.	0.	0.	500783.	141802.	100341.	.0713	0.	1401.
18	19	0.	0.	0.	519987.	141802.	100341.	.0610	0.	801.
19	20	0.	0.	0.	539191.	141802.	100341.	.0523	0.	401.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	568395.	141802.	100341.	.0447	0.	0.
TOTAL		452460.	0.	452460.	477017.	2636034.	1936183.		511150.	511150.

191

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BENEFICIO
4.000	2.548	1294717.	508060.	786658.
5.000	2.302	1182389.	513653.	668736.
6.000	2.075	1083689.	517330.	566358.
7.000	1.878	996607.	519542.	477065.
8.000	1.706	919564.	520639.	398925.
9.000	1.534	851160.	520898.	330261.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVAS:

ALT : 08 LAUMENTO DE 10% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA SIDA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 12,448 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LÍQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM. TOTAL	RECEITA LÍQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1,0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	138748.	138748.	54867.	.8515	0.	48802.
2	3	0.	0.	0.	138748.	138748.	79180.	.7250	0.	57404.
3	4	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.6473	0.	68920.
4	5	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.5256	0.	83099.
5	6	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.4475	0.	99777.
6	7	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.3810	0.	119378.
7	8	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.3260	0.	141583.
8	9	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.2780	0.	166720.
9	10	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.2352	0.	195270.
10	11	178658.	0.	178658.	138748.	138748.	103395.	.2003	35781.	20708.
11	12	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.1705	0.	17697.
12	13	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.1452	0.	15011.
13	14	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.1236	0.	12783.
14	15	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.1053	0.	10889.
15	16	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.0876	0.	9297.
16	17	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.0733	0.	7891.
17	18	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.0610	0.	6717.
18	19	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.0550	0.	5721.
19	20	0.	0.	0.	138748.	138748.	103395.	.0471	0.	4871.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	242143.	138748.	103395.	.0401	8029.	4147.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4770217.	2774967.	1995250.		510108.	510108.

100

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	TAXA	RECEITA	CUSTOS	DE LÍQUIDA
4.000	2.630	1338214.	500060.	838154.
5.000	2.376	1220440.	513653.	706787.
6.000	2.162	1118690.	517330.	601360.
7.000	1.981	1028954.	519542.	509412.
8.000	1.824	949543.	520639.	428903.
9.000	1.688	879032.	520898.	358134.

*** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVAS
ALT : 07 AUMENTO DE 5% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA - FABRICA ORGANICA SCS

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 20,612 PORCENTO

PERIODO	INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FACTOR DO VALOR PRESENTE	VALOR PRESENTE				
	NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA		** CUSTOS	RECEITA	LÍQUIDA	TOTAL	LÍQUIDA
0	1	471832.	11074.	482906.	0.	0.	0.	1,0000	40.208.	0.		
1	2	0.	0.	0.	193215.	123462.	20233.	.8271	0.	56228.		
2	3	0.	0.	0.	212728.	123462.	29996.	.6875	0.	69716.		
3	4	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.5599	0.	87621.		
4	5	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.4713	0.	106027.		
5	6	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.3917	0.	125477.		
6	7	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.3267	0.	145336.		
7	8	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.2722	0.	165796.		
8	9	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.2272	0.	186967.		
9	10	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.1901	0.	208957.		
10	11	178658.	0.	178658.	242143.	123462.	41361.	.1596	27411.	18706.		
11	12	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.1342	0.	15079.		
12	13	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.1135	0.	12519.		
13	14	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.0979	0.	10273.		
14	15	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.0861	0.	8201.		
15	16	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.0775	0.	6311.		
16	17	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.0719	0.	4592.		
17	18	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.0689	0.	3092.		
18	19	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.0682	0.	1769.		
19	20	0.	0.	0.	242143.	123462.	41361.	.0694	0.	5587.		
20	21	-197830.	-11074.	208904.	242143.	123462.	41361.	.0735	6718.	2773.		
	TOTAL	452460.	0.	452460.	4770217.	2469632.	2300585.		505199.	505197.		

165

TAXA	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	TAXA	RECEITA	CUSTOS	LÍQUIDA
4.000	3,038	1543696.	506026.	1035636.
5.000	2,746	1410290.	513655.	897065.
6.000	2,501	1293797.	517530.	776468.
7.000	2,292	1190290.	517542.	671149.
8.000	2,112	1099434.	520637.	576775.
9.000	1,955	1018375.	520078.	497497.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 06 .REDUCAO DE 20% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA DE LATA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 12,988 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			TAXA	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	* CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	193715.	126535.	67180.	.8336	0.	55570.
2	3	0.	0.	0.	217928.	126535.	91393.	.6998	0.	63980.
3	4	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.5769	0.	68726.
4	5	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.4635	0.	55770.
5	6	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.3601	0.	46407.
6	7	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.2671	0.	38793.
7	8	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.1843	0.	32290.
8	9	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.1118	0.	26911.
9	10	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0500	0.	22429.
10	11	178658.	0.	178658.	242143.	126535.	115608.	.0000	28887.	16673.
11	12	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	15379.
12	13	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	12969.
13	14	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	10831.
14	15	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	9019.
15	16	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	7516.
16	17	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	6269.
17	18	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	5221.
18	19	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	4351.
19	20	0.	0.	0.	242143.	126535.	115608.	.0000	0.	3626.
20	21	-197330.	-11074.	-208904.	242143.	126535.	115608.	.0000	5461.	3032.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4770217.	2530699.	2239516.		506132.	506132.

101

TAXA	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE Em DOLLAR		
PERCENT.	TAXA	RECEITA	CUSTOS	DE GASTOS
4.000	2.957	1502198.	508060.	994138.
5.000	2.672	1372666.	513670.	858993.
6.000	2.433	1253777.	517300.	736477.
7.000	2.230	1158343.	519940.	638401.
8.000	2.054	1087456.	520635.	566816.
9.000	1.902	990523.	520698.	469825.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:
ALT : 05 .REDUCAO DE 15% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - BATERIA ORGANICA DECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 19,33% PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FACTOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA	DE CUSTOS	RECEITA	DO VALOR	INVESTIM.	RECEITA
					100%	DE OPERAC.	LÍQUIDA	PRESENTE	TOTAL	LÍQUIDA
0	1	471832.	11074.	482906.	0.	0.	0.	1,0000	482906.	0.
1	2	0.	0.	0.	193.15.	129588.	84127.	.8378	0.	51211.
2	3	0.	0.	0.	262193.	129588.	88140.	.7020	0.	62019.
3	4	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.5812	0.	66200.
4	5	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.4926	0.	58969.
5	6	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.4179	0.	46971.
6	7	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.3557	0.	36177.
7	8	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.3020	0.	27622.
8	9	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.2558	0.	20727.
9	10	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.2165	0.	15107.
10	11	178658.	0.	178658.	262193.	129588.	112555.	.1705	30455.	11167.
11	12	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.1426	0.	8406.
12	13	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.1177	0.	6397.
13	14	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.1003	0.	4755.
14	15	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.0890	0.	3505.
15	16	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.0799	0.	2622.
16	17	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.0720	0.	1977.
17	18	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.0654	0.	1491.
18	19	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.0601	0.	1107.
19	20	0.	0.	0.	262193.	129588.	112555.	.0557	0.	829.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	262193.	129588.	112555.	.0521	0.	620.
	TOTAL	452460.	0.	452460.	4270312.	2591766.	2178451.		507091.	507091.

100

TAXA	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	100%	RECEITA	CUSTOS	DIFERENÇA
4.000	2,625	1460702.	508060.	952642.
5.000	2,598	1334595.	513650.	820945.
6.000	2,566	1223755.	517330.	706425.
7.000	2,527	1125996.	519542.	606454.
8.000	2,477	1037477.	520839.	516638.
9.000	2,419	962650.	520098.	442552.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 04 .REDUCAO DE 10% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATERIA ORGÂNICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 12,720 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTH. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	471832.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1,0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	195.15.	132642.	81073.	.8423	0.	51443.
2	3	0.	0.	0.	212928.	132642.	80386.	.7095	0.	60511.
3	4	0.	0.	0.	148193.	132642.	109501.	.5976	0.	65441.
4	5	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.5034	0.	55123.
5	6	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.4240	0.	46431.
6	7	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.3572	0.	39110.
7	8	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.3008	0.	32743.
8	9	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.2534	0.	2749.
9	10	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.2135	0.	23323.
10	11	178658.	0.	178658.	242193.	132642.	109501.	.1798	32122.	19608.
11	12	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.1514	0.	16503.
12	13	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.1276	0.	13969.
13	14	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.1075	0.	11766.
14	15	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.0905	0.	9911.
15	16	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.0762	0.	8348.
16	17	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.0642	0.	7032.
17	18	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.0541	0.	5923.
18	19	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.0456	0.	4989.
19	20	0.	0.	0.	242193.	132642.	109501.	.0384	0.	4202.
20	21	-192850.	-11074.	-203924.	242193.	132642.	109501.	.0323	6753.	3540.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4270217.	2652033.	2112334.		508075.	508075.

100

TAXA PERCENT.	benefício/custo TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	Saldo
4.000	2,773	1419206.	508060.	911146.
5.000	2,526	1296543.	513653.	782870.
6.000	2,298	1188734.	517330.	671403.
7.000	2,105	1093649.	519542.	574107.
8.000	1,939	1009499.	520639.	488860.
9.000	1,795	934777.	520898.	413879.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 03 .REDUCAO DE 5% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATERIA ORGANICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 14.759 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
Nº.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
0	1	471532.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	174343.	126232.	46111.	.8714	0.	40181.
2	3	0.	0.	0.	198135.	126232.	67903.	.7593	0.	51560.
3	4	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.6617	0.	59349.
4	5	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.5766	0.	51117.
5	6	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.5024	0.	45066.
6	7	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.4378	0.	39270.
7	8	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.3815	0.	34217.
8	9	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.3324	0.	29818.
9	10	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.2897	0.	25994.
10	11	178658.	0.	178658.	217929.	126232.	87697.	.2524	45098.	22642.
11	12	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.2200	0.	19230.
12	13	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.1917	0.	17193.
13	14	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.1670	0.	14981.
14	15	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.1455	0.	13035.
15	16	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.1268	0.	11376.
16	17	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.1105	0.	9913.
17	18	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.0963	0.	8638.
18	19	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.0839	0.	7527.
19	20	0.	0.	0.	217929.	126232.	87697.	.0731	0.	6559.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	217929.	126232.	87697.	.0637	-13311.	5715.
TOTAL		452460.	0.	452460.	4293195.	2564664.	1728581.		514493.	514493.

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BRANCO
4.000	2.277	1166747.	500060.	646887.
5.000	2.057	1036540.	512653.	542887.
6.000	1.872	926176.	517130.	450967.
7.000	1.714	830477.	517542.	370735.
8.000	1.578	746112.	520539.	300773.
9.000	1.460	669469.	520890.	239571.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 02 .REDUCAO DE 10% NOS ITENS DO CUSTO VARIAVEL (COMBUSTIVEL+ENERGIA ELETTRICA; MATERIAL DE LIMPEZA E AGUA; MATERIAL DE EMBALAGEM; E OUTROS) E RECEITA TOTAL

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATERIA ORGANICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 11.295 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FACTOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTH. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	154972.	120769.	34203.	.8985	0.	30731.
2	3	0.	0.	0.	174342.	120769.	53573.	.8073	0.	43251.
3	4	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.7256	0.	52914.
4	5	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.6518	0.	47544.
5	6	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.5856	0.	42719.
6	7	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.5262	0.	38363.
7	8	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.4728	0.	34480.
8	9	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.4250	0.	30980.
9	10	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.3817	0.	27845.
10	11	178658.	0.	178658.	193714.	120769.	72945.	.3430	61273.	25017.
11	12	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.3082	0.	22478.
12	13	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.2767	0.	20177.
13	14	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.2488	0.	18147.
14	15	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.2235	0.	16306.
15	16	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.2006	0.	14651.
16	17	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.1803	0.	13166.
17	18	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.1622	0.	11826.
18	19	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.1457	0.	10620.
19	20	0.	0.	0.	193714.	120769.	72945.	.1309	0.	9549.
20	21	-197800.	-11074.	-208904.	193714.	120769.	72945.	.1176	24572.	8580.
TOTAL		452460.	0.	452460.	3816174.	2415308.	1600786.		519407.	519407.

101

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	Saldo
4.000	1.843	936104.	508060.	428044.
5.000	1.664	659087.	513650.	345437.
6.000	1.513	782803.	517300.	265503.
7.000	1.385	719652.	519542.	200110.
8.000	1.275	683704.	520639.	143065.
9.000	1.179	614033.	520898.	93135.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 01 .REDUCAO DE 20% NOS ITENS DO CUSTO VARIÁVEL (COMBUSTIVEL+ENERGIA ELÉTRICA; MATERIAL DE LIMPEZA E AGUA; MATERIAL DE EMBAL-
GEM; E OUTROS) E RECEITA TOTAL

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA SÓLIDA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 27.419 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FACTOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTI. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	154877.	135695.	96763.	.7399	0.	75991.
2	3	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.6159	0.	77975.
3	4	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.4834	0.	74065.
4	5	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.3774	0.	58735.
5	6	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.2877	0.	46112.
6	7	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.2197	0.	36169.
7	8	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.1684	0.	28601.
8	9	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.1237	0.	22270.
9	10	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0917	0.	17471.
10	11	178658.	0.	178658.	154877.	135695.	154877.	.0686	15837.	13227.
11	12	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0526	0.	10725.
12	13	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0406	0.	8366.
13	14	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0316	0.	6466.
14	15	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0253	0.	4966.
15	16	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0207	0.	3766.
16	17	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0173	0.	2866.
17	18	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0148	0.	2166.
18	19	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0129	0.	1666.
19	20	0.	0.	0.	154877.	135695.	154877.	.0110	0.	1266.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	154877.	135695.	154877.	.0079	-1692.	1217.
TOTAL		452460.	0.	452460.	5724260.	2713900.	3010360.		696901.	696901.

100

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BALANÇO
4.000	3.700	2022079.	500050.	1516019.
5.000	3.577	1846402.	513650.	1332752.
6.000	3.476	1695737.	517330.	1178406.
7.000	3.005	1561073.	519942.	1041131.
8.000	2.769	1441860.	520639.	921241.
9.000	2.585	1336025.	520898.	815127.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 22 AUMENTO DE 20% NA RECEITA TOTAL

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA - MINERIA ORDINARIA SEM

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 25,134 PORCENTO

PERIODO	INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR DO VALOR PRESENTE	VALOR PRESENTE		
	NO. IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.		RECEITA LIQUIDA	INVESTM. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.7991	0.	69587.
2	3	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.6886	0.	73392.
3	4	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.5916	0.	72863.
4	5	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.4078	0.	58228.
5	6	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.3219	0.	46532.
6	7	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.2605	0.	37186.
7	8	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.2081	0.	29717.
8	9	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.1663	0.	23748.
9	10	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.1329	0.	18978.
10	11	178658.	0.	178658.	278464.	135695.	142769.	.1062	18978.	15166.
11	12	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0849	0.	12120.
12	13	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0678	0.	9685.
13	14	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0547	0.	7740.
14	15	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0433	0.	6185.
15	16	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0346	0.	4943.
16	17	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0277	0.	3950.
17	18	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0221	0.	3157.
18	19	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0177	0.	2523.
19	20	0.	0.	0.	278464.	135695.	142769.	.0141	0.	2016.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	278464.	135695.	142769.	.0113	-2357.	1611.
	TOTAL	452460.	0.	452460.	5485750.	2713900.	2771850.		499327.	499327.

101

TAXA	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BALANCO
4.000	3.663	1660987.	500060.	1160927.
5.000	3.311	1700724.	513653.	1187272.
6.000	3.016	1589231.	517330.	1042900.
7.000	2.764	1438100.	519547.	916553.
8.000	2.547	1326290.	520539.	805651.
9.000	2.359	1226745.	520098.	707847.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:

ALT : 21 AUMENTO DE 15% NA RECEITA TOTAL

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATÉRIA ORGÂNICA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 22,820 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			RECEITA (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1,0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	215662.	135695.	77967.	.8142	0.	63017.
2	3	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.6629	0.	63661.
3	4	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.5097	0.	70579.
4	5	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.4395	0.	57921.
5	6	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.3879	0.	46733.
6	7	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.3413	0.	36707.
7	8	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.2972	0.	28333.
8	9	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.2531	0.	20339.
9	10	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.2122	0.	13090.
10	11	178658.	0.	178658.	266357.	135695.	130662.	.1720	22823.	16739.
11	12	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.1352	0.	10520.
12	13	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.1049	0.	71097.
13	14	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.0821	0.	4927.
14	15	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.0653	0.	3351.
15	16	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.0533	0.	2269.
16	17	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.0453	0.	1525.
17	18	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.0406	0.	1060.
18	19	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.0372	0.	731.
19	20	0.	0.	0.	266357.	135695.	130662.	.0341	0.	500.
20	21	-197830.	-11074.	-208904.	266357.	135695.	130662.	.0316	-1347.	3167.
TOTAL		452460.	0.	452460.	5247209.	2713900.	2533309.		507155.	502155.

TAXA
PERCENT.

4.000
5.000
6.000
7.000
8.000
9.000

BENEFÍCIO/CUSTO

TAXA
5,346
5,074
2,754
2,524
2,325
2,155

VALOR PRESENTE EM DOLLAR

RECEITA CUSTOS Bal. INCL
1699874. 500080. 1171855.
1553447. 513650. 1039794.
1424724. 517330. 907374.
1311187. 519547. 791645.
1210700. 520637. 690051.
1121465. 520870. 600567.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 20 AUMENTO DE 10% NA RECEITA TOTAL

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA A - MATERIA ORGANICA SECA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 20,472 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTI	INVESTIM. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	471632.	11074.	482706.	0.	0.	0.	1.0000	482706.	0.
1	2	0.	0.	0.	208904.	135895.	87709.	.8301	0.	58200.
2	3	0.	0.	0.	208904.	135895.	93129.	.6890	0.	64167.
3	4	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.5719	0.	67805.
4	5	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.4747	0.	58282.
5	6	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.3941	0.	46718.
6	7	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.3271	0.	38779.
7	8	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.2715	0.	32189.
8	9	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.2254	0.	26717.
9	10	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.1871	0.	22179.
10	11	178658.	0.	178658.	208904.	135895.	118555.	.1553	27743.	18410.
11	12	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.1289	0.	15261.
12	13	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.1070	0.	12889.
13	14	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.0868	0.	10977.
14	15	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.0737	0.	9490.
15	16	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.0612	0.	7995.
16	17	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.0508	0.	6822.
17	18	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.0422	0.	4997.
18	19	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.0350	0.	4199.
19	20	0.	0.	0.	208904.	135895.	118555.	.0291	0.	3499.
20	21	-192630.	-11074.	-208904.	208904.	135895.	118555.	.0241	-5037.	2859.
TOTAL		452460.	0.	452460.	5006728.	2713900.	2294628.		505412.	505412.

172

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BALANCO
4.000	3.017	1530807.	500080.	1030727.
5.000	2.737	1405269.	513850.	892319.
6.000	2.492	1289210.	517330.	771880.
7.000	2.283	1186244.	519542.	666702.
8.000	2.103	1095111.	520898.	574413.
9.000	1.947	1014165.	520898.	493267.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:
ALT : 19 AUMENTO DE 5% NA RECEITA TOTAL

2

19.4. Lista de Salida del Computador -
Ración Pasteurizada - "PASTONE"

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACAO PASTEURIZADA "PASTORE"

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 15,857 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIGUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTI. TOTAL	RECEITA LIGUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.8345	0.	40714.
2	3	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.6953	0.	51055.
3	4	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.5810	0.	53207.
4	5	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.4848	0.	54624.
5	6	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.4046	0.	55269.
6	7	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.3376	0.	55733.
7	8	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.2817	0.	55812.
8	9	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.2351	0.	55539.
9	10	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.1962	0.	54973.
10	11	151206.	0.	151206.	183014.	91367.	91647.	.1637	24750.	14227.
11	12	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.1366	0.	12515.
12	13	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.1140	0.	10443.
13	14	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.0951	0.	8714.
14	15	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.0774	0.	7271.
15	16	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.0602	0.	6066.
16	17	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.0453	0.	5061.
17	18	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.0321	0.	4226.
18	19	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.0205	0.	3526.
19	20	0.	0.	0.	183014.	91367.	91647.	.0121	0.	2924.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	183014.	91367.	91647.	.0068	4333.	2455.
TOTAL		375234.	0.	375234.	3605377.	1827280.	1778077.		406175.	406175.

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BALANCO
4.000	2.881	1173077.	414076.	779003.
5.000	2.611	1070371.	417631.	672760.
6.000	2.383	1000114.	419762.	580351.
7.000	2.187	920489.	420829.	499659.
8.000	2.019	850607.	421097.	428710.
9.000	1.871	787420.	420771.	366648.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO,
ALTERNATIVA:
CASO BASE : SEM ALTERACAO

RELATÓRIO DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA DE RACAO PASTEURIZADO - FUSTOR

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL - 14,00% - FUSTOR

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACOES (DOLLAR)			FUTUR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA	RE CUSTOS	RECEITA	DO VALOR	INVESTIM.	RECEITA
		CAPITAL			OPERACOES			PRESENTE	TOTAL	LIQUIDA
0	1	3826,7.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1,0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	168412.	85210.	83202.	.8915	0.	43085.
2	3	0.	0.	0.	168412.	85210.	83202.	.7951	0.	49213.
3	4	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.5958	0.	54316.
4	5	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.5014	0.	44083.
5	6	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.4019	0.	37044.
6	7	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.3050	0.	31171.
7	8	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.2562	0.	26250.
8	9	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.2114	0.	22072.
9	10	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.1715	0.	18573.
10	11	151206.	0.	151206.	168014.	85210.	83202.	.1360	26914.	15627.
11	12	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.1058	0.	13151.
12	13	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.0820	0.	11069.
13	14	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.0631	0.	9312.
14	15	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.0492	0.	7836.
15	16	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.0375	0.	6574.
16	17	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.0282	0.	5540.
17	18	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.0203	0.	4667.
18	19	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.0147	0.	3927.
19	20	0.	0.	0.	168014.	85210.	83202.	.0107	0.	3306.
20	21	-158647.	-3081.	-161728.	168014.	85210.	83202.	.0077	-5124.	2782.
TOTAL		375234.	0.	375234.	3605372.	1904208.	1201122.		407548.	407548.

151

TAXA
PERCENT.

BENEFICIO/CUSTO

VALOR PRESENTE EM DOLLAR

4,000
5,000
6,000
7,000
8,000
9,000

TAXA
2,756
2,497
2,276
2,091
1,929
1,788

RECEITA CUSTOS BENEFICIO
1141165. 414096. 727069.
1042768. 412631. 625137.
956282. 419762. 538520.
880000. 420627. 459171.
812488. 421097. 391391.
752536. 420. 331764.

EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT = 26 AUMENTO DE 20% NO ITEM COMBUSTIVEL + ENERGIA ELETRICA

TERMINO NORMAL DO PROGRAMA

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACAO PASTEURIZADO (PASTORE)

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL = 19,00% PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DÓ VALOR PRESENTE	INVESTI. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	382577.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1,0000	382577.	0.
1	2	0.	0.	0.	148412.	94255.	54157.	.8397	0.	43776.
2	3	0.	0.	0.	169713.	94255.	75458.	.7051	0.	49680.
3	4	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.5971	0.	52652.
4	5	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.4972	0.	44120.
5	6	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.4125	0.	37055.
6	7	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.3506	0.	31115.
7	8	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.2949	0.	26177.
8	9	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.2472	0.	21777.
9	10	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.2076	0.	18423.
10	11	151206.	0.	151206.	183014.	94255.	88759.	.1743	26353.	15669.
11	12	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.1463	0.	12750.
12	13	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.1229	0.	10908.
13	14	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.1032	0.	9157.
14	15	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.0867	0.	7691.
15	16	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.0728	0.	6450.
16	17	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.0611	0.	5423.
17	18	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.0513	0.	4559.
18	19	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.0431	0.	3829.
19	20	0.	0.	0.	183014.	94255.	88759.	.0362	0.	3211.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	183014.	94255.	88759.	.0304	-4913.	2696.
	TOTAL	375234.	0.	375234.	3805377.	1885101.	1220276.		407198.	407198.

170

TAXA	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	TAXA	RECEITA	CUSTOS	DELCRDO
4.000	2.707	1154199.	414076.	740053.
5.000	2.525	1075379.	412631.	637063.
6.000	2.304	977290.	412262.	547478.
7.000	2.115	870121.	420829.	469292.
8.000	1.952	821868.	421097.	400771.
9.000	1.809	761257.	420771.	340485.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 25 AUMENTO DE 15% NO ITEM COMBUSTIVEL + ENERGIA ELETRICA

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA - RAAO PASTEURIZADO PASTOREL

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 19,340 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FACTOR	VALOR PRESENTE	
Nº.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.8379	0.	49300.
2	3	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.7921	0.	50163.
3	4	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.7504	0.	50704.
4	5	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.7130	0.	50930.
5	6	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.6791	0.	50930.
6	7	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.6482	0.	50760.
7	8	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.6201	0.	50400.
8	9	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.5941	0.	50000.
9	10	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.5702	0.	49500.
10	11	151206.	0.	151206.	183014.	93300.	89714.	.5482	25808.	151206.
11	12	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.5280	0.	14600.
12	13	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.5098	0.	10700.
13	14	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.4934	0.	7000.
14	15	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.4787	0.	3500.
15	16	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.4655	0.	0.
16	17	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.4537	0.	0.
17	18	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.4432	0.	0.
18	19	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.4340	0.	0.
19	20	0.	0.	0.	183014.	93300.	89714.	.4260	0.	0.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	183014.	93300.	89714.	.4191	-4211.	2613.
TOTAL		375234.	0.	375234.	3605377.	1865994.	1739383.		406853.	606853.

TAXA	BENEFICIO/CUSTO		VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	Taxa		RECEITA	CUSTOS	Balanco
4.000	2.819		1167132.	414096.	753036.
5.000	2.554		1066580.	417631.	648949.
6.000	2.330		978198.	419762.	558436.
7.000	2.139		900242.	420829.	479413.
8.000	1.974		831247.	421097.	410151.
9.000	1.830		769978.	420771.	349206.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 24 AUMENTO DE 10% NO ITEM COMBUSTIVEL + ENERGIA ELETRICA

TERMINO NORMAL DO PROGRAMA

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RUAO FISCALIZADA - FISCAL

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 19.590 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERAÇÃO (DOLLAR)			TAXA	VALOR PRESENTE	
Nº.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.8362	0.	45211.
2	3	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.6972	0.	50504.
3	4	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.5847	0.	55915.
4	5	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.4889	0.	61327.
5	6	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.4088	0.	67067.
6	7	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.3419	0.	73276.
7	8	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.2859	0.	79916.
8	9	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.2390	0.	87073.
9	10	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.1999	0.	94827.
10	11	151206.	0.	151206.	166417.	92366.	54051.	.1671	25271.	10324.
11	12	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.1398	0.	12072.
12	13	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.1167	0.	13970.
13	14	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.0977	0.	16020.
14	15	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.0817	0.	18327.
15	16	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.0683	0.	20910.
16	17	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.0571	0.	23800.
17	18	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.0478	0.	27052.
18	19	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.0397	0.	30722.
19	20	0.	0.	0.	166417.	92366.	54051.	.0334	0.	34877.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	166417.	92366.	54051.	.0279	-14518.	1533.
TOTAL		375234.	0.	375234.	366377.	104687.	175849.		406512.	406512.

12

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	Taxa	RECEITA	CUSTOS	BALANÇO
4.000	2.850	1180116.	414096.	766020.
5.000	2.562	1078486.	417631.	660855.
6.000	2.356	989156.	419762.	569393.
7.000	2.163	910363.	420829.	489534.
8.000	1.996	840627.	421097.	419530.
9.000	1.851	778699.	420771.	359227.

•• EXCLUINDO DEPRECIACÃO.

ALTERNATIVA:

ALT : 23 .AUMENTO DE 5% NO ITEM COMBUSTIVEL + ENERGIA ELETRICA

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACHO PASTEURIZADA - FATOR 10

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 17.298 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	CAPITAL	DE GIRO	TOTAL	RECEITA	** CUSTOS	RECEITA	DO VALOR	INVESTIM.	RECEITA
		INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	TOTAL	DE OPERAC.	LIQUIDA	PRESENTE	TOTAL	LIQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	146412.	101069.	45343.	.8525	0.	38657.
2	3	0.	0.	0.	146413.	101069.	45344.	.7263	0.	46258.
3	4	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.6187	0.	50777.
4	5	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.5263	0.	43280.
5	6	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.4504	0.	36707.
6	7	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.3890	0.	31864.
7	8	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.3323	0.	28225.
8	9	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.2791	0.	24667.
9	10	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.2299	0.	21287.
10	11	151206.	0.	151206.	146414.	101069.	45345.	.1828	30671.	18032.
11	12	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.1379	0.	14721.
12	13	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.1054	0.	12001.
13	14	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.0797	0.	10000.
14	15	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.0592	0.	8781.
15	16	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.0414	0.	7800.
16	17	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.0277	0.	6997.
17	18	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.0164	0.	5991.
18	19	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.0066	0.	4639.
19	20	0.	0.	0.	146414.	101069.	45345.	.0083	0.	3755.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	146414.	101069.	45345.	.0411	-6654.	3372.
TOTAL		375234.	0.	375234.	360377.	2021376.	1584001.		409775.	409775.

100

TAXA	GENETICOCUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BALANÇO
4.000	2.564	1061547.	414096.	647452.
5.000	2.322	969760.	417631.	552129.
6.000	2.118	889087.	419762.	469325.
7.000	1.944	817936.	420829.	397107.
8.000	1.793	754969.	421097.	333872.
9.000	1.661	699057.	420771.	278286.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 10 AUMENTO DE 20% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIAVEL + ENCARGOS

ALTERNATIVA B - LACTO PASTEURIZADA FÁBRICA

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 17,935 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONES (DOLLAR)			TAXA	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA	** CUSTOS	RECEITA	DO VALOR	INVESTI.	RECEITA
					TOTAL	DE OPERAC.	LÍQUIDA	PRESENTI.	TOTAL	LÍQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	146912.	98649.	47263.	.9849	0.	40500.
2	3	0.	0.	0.	146912.	98649.	47263.	.7190	0.	47419.
3	4	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.6095	0.	51432.
4	5	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.5169	0.	53611.
5	6	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.4383	0.	54917.
6	7	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.3717	0.	55355.
7	8	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.3151	0.	54917.
8	9	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.2672	0.	53599.
9	10	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.2279	0.	51415.
10	11	151206.	0.	151206.	146914.	98649.	47263.	.1951	29050.	16100.
11	12	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.1679	0.	14743.
12	13	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.1461	0.	11653.
13	14	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.1271	0.	9801.
14	15	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.1093	0.	8020.
15	16	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.0942	0.	7109.
16	17	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.0814	0.	6029.
17	18	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.0705	0.	5100.
18	19	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.0613	0.	4301.
19	20	0.	0.	0.	146914.	98649.	47263.	.0535	0.	3627.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	146914.	98649.	47263.	.0469	-5969.	3119.
	TOTAL	375234.	0.	375234.	3605377.	1972977.	1632400.		408838.	408838.

US\$

TAXA	BENEFÍCIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	TAXA	RECEITA	CUSTOS	BALANÇO
4.000	2.643	102945.	414096.	680337.
5.000	2.394	77230.	412631.	561267.
6.000	2.184	51699.	419762.	497001.
7.000	2.005	26373.	420027.	422744.
8.000	1.849	11029.	421077.	357632.
9.000	1.714	0.	420771.	300376.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO,

ALTERNATIVA:

ALT : 09 LAUMENTO DE 15% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACAO PASTEURIZADA TERMO

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 13,522 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	CAPITAL DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.8434	0.	42523.
2	3	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.7113	0.	48711.
3	4	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.5999	0.	52060.
4	5	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.5059	0.	43906.
5	6	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.4267	0.	37029.
6	7	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.3576	0.	31279.
7	8	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.3035	0.	26306.
8	9	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.2559	0.	22113.
9	10	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.2159	0.	18733.
10	11	151206.	0.	151206.	183014.	96229.	86785.	.1821	17527.	15779.
11	12	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.1535	0.	13325.
12	13	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.1295	0.	11236.
13	14	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.1092	0.	9477.
14	15	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.0921	0.	7993.
15	16	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.0777	0.	6741.
16	17	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.0655	0.	5665.
17	18	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.0552	0.	4795.
18	19	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.0466	0.	4094.
19	20	0.	0.	0.	183014.	96229.	86785.	.0393	0.	3410.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	183014.	96229.	86785.	.0331	-5360.	2876.
TOTAL		375234.	0.	375234.	3605377.	1924576.	1680799.		407925.	407925.

181

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BALANÇO
4.000	2.722	1127379.	414096.	713227.
5.000	2.466	1030076.	417631.	612445.
6.000	2.250	946600.	419762.	524838.
7.000	2.065	869210.	420829.	448381.
8.000	1.906	802480.	421077.	381391.
9.000	1.766	743230.	420771.	322467.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO,
ALTERNATIVA:

ALT : 08 AUMENTO DE 10% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - LACTO PASTEURIZADO (PASTORE)

TAZA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 19,208 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			VALOR PRESENTE		
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	CAPITAL DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	VALOR PRESENTE INVESTIG. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1,0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	18014.	93807.	52603.	.8389	0.	44128.
2	3	0.	0.	0.	18014.	93809.	52604.	.7157	0.	49897.
3	4	0.	0.	0.	18014.	93809.	52605.	.6103	0.	52661.
4	5	0.	0.	0.	18014.	93809.	52606.	.5252	0.	49126.
5	6	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.4559	0.	37059.
6	7	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.3965	0.	31088.
7	8	0.	0.	0.	18014.	93809.	52605.	.3473	0.	26079.
8	9	0.	0.	0.	18014.	93809.	52605.	.3057	0.	21827.
9	10	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.2707	0.	18552.
10	11	151206.	0.	151206.	18014.	93807.	52605.	.2428	26076.	15575.
11	12	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.2198	0.	12915.
12	13	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.1995	0.	10654.
13	14	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.1815	0.	9089.
14	15	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.1655	0.	7624.
15	16	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.1517	0.	6396.
16	17	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.1391	0.	5365.
17	18	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.1275	0.	4501.
18	19	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.1173	0.	3776.
19	20	0.	0.	0.	18014.	93807.	52605.	.1085	0.	3167.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	18014.	93809.	52605.	.1026	-4817.	2657.
TOTAL		375234.	0.	375234.	3605377.	1876179.	1729158.		407037.	407037.

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE Em DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	GANANCO
4.000	2.602	1160211.	414056.	746155.
5.000	2.539	1060234.	412631.	647602.
6.000	2.516	972057.	411762.	560294.
7.000	2.126	894847.	420629.	474218.
8.000	1.962	826247.	421077.	405151.
9.000	1.819	765329.	420771.	344558.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 07 AUMENTO DE 5% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACAO PASTEURIZADA - FATOR

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 22,355 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LÍQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM. TOTAL	RECEITA LÍQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	183019.	81709.	94703.	.8123	0.	52881.
2	3	0.	0.	0.	183019.	81709.	94703.	.6660	0.	59449.
3	4	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.5459	0.	55305.
4	5	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.4462	0.	45200.
5	6	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.3647	0.	38111.
6	7	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.2900	0.	30192.
7	8	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.2336	0.	24871.
8	9	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.1921	0.	20167.
9	10	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.1627	0.	16482.
10	11	151206.	0.	151206.	183019.	81709.	101305.	.1330	20100.	13421.
11	12	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.1087	0.	11011.
12	13	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.0898	0.	8926.
13	14	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.0726	0.	7359.
14	15	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.0573	0.	6010.
15	16	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.0455	0.	4912.
16	17	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.0376	0.	4015.
17	18	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.0324	0.	3201.
18	19	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.0285	0.	2602.
19	20	0.	0.	0.	183019.	81709.	101305.	.0246	0.	2122.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	183019.	81709.	101305.	.0177	-2860.	1291.
TOTAL		375234.	0.	375234.	360537.	1634186.	1971193.		403005.	403005.

137

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BALANÇO
4.000	3.129	1324651.	414096.	910555.
5.000	2.900	1211023.	412831.	798192.
6.000	2.647	1111160.	419262.	691898.
7.000	2.431	1025002.	420629.	602203.
8.000	2.244	945045.	421097.	523948.
9.000	2.081	875782.	420771.	455011.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 06 .REDUCAO DE 20% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RANCHO PASTEURIZADA (PASTOREL)

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 21,72% PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERAÇÃO (DOLLAR)			VALOR PRESENTE		
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DOLLAR VALOR PRESENTE	INVESTIM. TOTAL RECEITA LIQUIDA	
0	1	382877.	3081.	385958.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	1,8215	0.	51165.
2	3	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	1,6349	0.	34383.
3	4	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	1,4599	0.	24822.
4	5	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	1,3054	0.	18036.
5	6	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	1,1701	0.	13297.
6	7	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	1,0574	0.	9893.
7	8	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,9555	0.	7298.
8	9	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,8644	0.	5411.
9	10	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,7830	0.	4050.
10	11	151206.	0.	151206.	183014.	84129.	94585.	1,6000	21166.	13842.
11	12	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	1,1150	0.	11371.
12	13	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	1,0265	0.	8362.
13	14	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,9426	0.	6174.
14	15	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,8638	0.	4504.
15	16	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,7904	0.	3299.
16	17	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,7220	0.	2455.
17	18	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,6583	0.	1819.
18	19	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,6000	0.	1341.
19	20	0.	0.	0.	183014.	84129.	94585.	0,5477	0.	999.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	183014.	84129.	94585.	0,5016	3169.	1938.
TOTAL		375234.	0.	375234.	3605377.	1682583.	1922794.		403755.	403755.

TAXA	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
PERCENT.	TAXA	RECEITA	CUSTOS	DIFERENÇA
4.000	3.119	1271763.	414096.	857667.
5.000	2.828	1180645.	412681.	768364.
6.000	2.581	1085503.	411762.	673741.
7.000	2.370	997395.	420029.	576366.
8.000	2.188	921285.	421097.	500188.
9.000	2.029	853691.	420771.	432920.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT + 05 .REDUCAO DE 15% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RAÇÃO PASTEURIZADA - PASTOREO

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 21,100 PORCENTO

PERÍODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			VALOR DO VALOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LÍQUIDA	PRESENTE	TOTAL	LÍQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	186413.	86549.	99863.	0.8258	0.	49432.
2	3	0.	0.	0.	186413.	86549.	99863.	0.6819	0.	53177.
3	4	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.5631	0.	56317.
4	5	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.4650	0.	49853.
5	6	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.3809	0.	37058.
6	7	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.3121	0.	30589.
7	8	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.2618	0.	25075.
8	9	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.2182	0.	20251.
9	10	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.1805	0.	15921.
10	11	151206.	0.	151206.	186014.	86549.	99465.	0.1479	22250.	16321.
11	12	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.1217	0.	11753.
12	13	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.1005	0.	9077.
13	14	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.0830	0.	6997.
14	15	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.0685	0.	5317.
15	16	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.0566	0.	4099.
16	17	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.0467	0.	3197.
17	18	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.0386	0.	2453.
18	19	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.0317	0.	1879.
19	20	0.	0.	0.	186014.	86549.	99465.	0.0263	0.	1437.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	186014.	86549.	99465.	0.0217	3015.	2076.
TOTAL		375234.	0.	375234.	360077.	1730982.	1874395.		405339.	409539.

CST

TAXA PERCENT.	BENEFÍCIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE em DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BENEFÍCIO
4.000	3.040	1258875.	414076.	844799.
5.000	2.755	1150707.	412631.	738076.
6.000	2.515	1055827.	412262.	643565.
7.000	2.309	971756.	420627.	550129.
8.000	2.131	897526.	421097.	476429.
9.000	1.976	831601.	420771.	410829.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 04 .REDUCAO DE 10% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACAO PASTEURIZADA "PASTONE"

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 20.471 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FACTOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	165412.	88969.	57443.	.8301	0.	47682.
2	3	0.	0.	0.	165412.	88969.	75744.	.6890	0.	52190.
3	4	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.5719	0.	55769.
4	5	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.4948	0.	59697.
5	6	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.4391	0.	63062.
6	7	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.3971	0.	66067.
7	8	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.3645	0.	68767.
8	9	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.3384	0.	71196.
9	10	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.3171	0.	73476.
10	11	151206.	0.	151206.	165019.	88969.	94045.	.2993	23483.	16006.
11	12	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2847	0.	17629.
12	13	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2720	0.	18969.
13	14	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2608	0.	20069.
14	15	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2509	0.	20969.
15	16	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2422	0.	21769.
16	17	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2346	0.	22469.
17	18	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2280	0.	23069.
18	19	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2223	0.	23569.
19	20	0.	0.	0.	165019.	88969.	94045.	.2174	0.	24069.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	165019.	88969.	94045.	.2131	0.	24569.
TOTAL		375234.	0.	375234.	360537.	1779381.	1825996.		405340.	405340.

186

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	TAXA	RECEITA	CUSTOS	DIFERENCA
4.000	2.931	1225987.	414096.	811891.
5.000	2.683	1120549.	412651.	707898.
6.000	2.499	1027870.	412762.	605108.
7.000	2.268	946121.	420029.	525092.
8.000	2.075	873766.	421097.	452670.
9.000	1.924	809510.	420771.	388739.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:
ALT : 03 .REDUCAO DE 5% NO ITEM MAO DE OBRA FIXA + VARIÁVEL + ENCARGOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACAO PASTEURIZADO (PASTORE)

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 26.677 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FACTOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA LIQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1.0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	173694.	91389.	84305.	.7771	0.	69179.
2	3	0.	0.	0.	197656.	91389.	106267.	.6039	0.	60184.
3	4	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.4694	0.	60184.
4	5	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.3648	0.	67771.
5	6	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.2835	0.	36348.
6	7	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.2203	0.	26248.
7	8	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.1712	0.	21952.
8	9	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.1330	0.	17060.
9	10	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.1034	0.	13258.
10	11	151206.	0.	151206.	219617.	91389.	128228.	.0804	12150.	10303.
11	12	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0624	0.	8007.
12	13	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0485	0.	6223.
13	14	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0377	0.	4836.
14	15	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0293	0.	3758.
15	16	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0228	0.	2921.
16	17	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0177	0.	2270.
17	18	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0138	0.	1764.
18	19	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0107	0.	1371.
19	20	0.	0.	0.	219617.	91389.	128228.	.0083	0.	1055.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	219617.	91389.	128228.	.0065	-1044.	820.
TOTAL		375234.	0.	375234.	4326452.	1827700.	2498672.		396864.	396864.

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
	Taxa	RECEITA	CUSTOS	BALANCO
4.000	4.057	1680170.	414096.	1266074.
5.000	3.678	1536252.	417631.	1118620.
6.000	3.359	1409781.	419762.	990019.
7.000	3.085	1298216.	420829.	877387.
8.000	2.848	1197462.	421097.	778366.
9.000	2.642	1111753.	420771.	690982.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 22 .AUMENTO DE 20% NA RECEITA TOTAL

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACAO PASTEURIZADA PASTOREI

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 28,510 POR ANO

PERIODO NO. IDENT.	INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			TAXA	VALOR PRESENTE	
	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1,0000	385758.	0.
1	0.	0.	0.	188920.	91389.	76985.	.7900	0.	61251.
2	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.6248	0.	58911.
3	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.4957	0.	55687.
4	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.3904	0.	52766.
5	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.3086	0.	50066.
6	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.2439	0.	47580.
7	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.1923	0.	45280.
8	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.1479	0.	43167.
9	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.1105	0.	41228.
10	151206.	0.	151206.	210466.	91389.	119077.	.0852	14359.	39560.
11	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0653	0.	38163.
12	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0505	0.	36977.
13	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0400	0.	35960.
14	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0322	0.	35097.
15	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0264	0.	34377.
16	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0217	0.	33766.
17	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0184	0.	33233.
18	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0155	0.	32766.
19	0.	0.	0.	210466.	91389.	119077.	.0135	0.	32366.
20	-158649.	-3081.	-161730.	210466.	91389.	119077.	.0091	-1467.	31966.
21	375234.	0.	375234.	4146184.	1627760.	2318404.		398690.	398690.

188

TAXA PERCENT.
4.000
5.000
6.000
7.000
8.000
9.000

BENEFICIO/CUSTO TOTAL
3,763
3,912
3,115
2,661
2,641
2,449

VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
RECEITA	CUSTOS	Diferença
1598365.	414096.	1192269.
1424766.	417631.	1007135.
1307364.	419762.	887602.
1203783.	420029.	782954.
1112093.	421097.	691096.
1030670.	420771.	609898.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 21 AUMENTO DE 15% NA RECEITA TOTAL

DIRETORIA DE INVESTIMENTOS E FINANÇAS
ALTERNATIVA B - RACAO FACILITADA - FATOR

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL = 24,317 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			FATOR	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	CAPITAL		TOTAL	RECEITA	** CUSTOS	RECEITA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM.	RECEITA
		DE GIRO	TOTAL		TOTAL	DE OPERAC.	LIQUIDA		TOTAL	LIQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1,0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	151003.	91389.	69604.	.8044	0.	58102.
2	3	0.	0.	0.	151003.	91389.	87795.	.6621	0.	37215.
3	4	0.	0.	0.	151003.	91389.	109726.	.5305	0.	22021.
4	5	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.4162	0.	13603.
5	6	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.3160	0.	87021.
6	7	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.2302	0.	57001.
7	8	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.1729	0.	37001.
8	9	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.1255	0.	24001.
9	10	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0910	0.	16001.
10	11	151206.	0.	151206.	201315.	91389.	109726.	.0659	12150.	10001.
11	12	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0482	0.	6001.
12	13	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0359	0.	4001.
13	14	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0270	0.	2901.
14	15	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0205	0.	2001.
15	16	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0157	0.	1401.
16	17	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0117	0.	1001.
17	18	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0087	0.	7001.
18	19	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0064	0.	5001.
19	20	0.	0.	0.	201315.	91389.	109726.	.0048	0.	3501.
20	21	-158649.	-3081.	-161730.	201315.	91389.	109726.	.0035	0.	2501.
TOTAL		375234.	0.	375234.	3265915.	1627700.	2130135.		600027.	600027.

180

TAXA PERCENT.	RECEITA	CUSTOS	VALOR PRESENTE Em DOLLAR
4.000	1436610.	414096.	1024514.
5.000	1313321.	412631.	895690.
6.000	1204947.	412762.	785185.
7.000	1109350.	420029.	688521.
8.000	1024735.	421077.	603658.
9.000	949586.	420771.	528815.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.

ALTERNATIVA:

ALT : 20 AUMENTO DE 10% NA RECEITA TOTAL

ANÁLISE DE VIABILIDADE DO INVESTIMENTO
ALTERNATIVA B - RACAO PASTEURIZADA PASTONE

TAXA INTERNA DE RETORNO SOBRE O CAPITAL TOTAL 22,095 PORCENTO

PERIODO		INVESTIMENTO (DOLLAR)			OPERACIONAL (DOLLAR)			TAXA	VALOR PRESENTE	
NO.	IDENT.	INVESTIMENT	DE GIRO	TOTAL	RECEITA TOTAL	** CUSTOS DE OPERAC.	RECEITA LIQUIDA	DO VALOR PRESENTE	INVESTIM. TOTAL	RECEITA LIQUIDA
0	1	382677.	3081.	385758.	0.	0.	0.	1,0000	385758.	0.
1	2	0.	0.	0.	153733.	91389.	62344.	.8170	0.	51061.
2	3	0.	0.	0.	172949.	91389.	81560.	.6708	0.	59711.
3	4	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.5499	0.	55368.
4	5	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.4500	0.	45348.
5	6	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.3686	0.	37142.
6	7	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.3019	0.	30420.
7	8	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.2473	0.	24915.
8	9	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.2025	0.	20406.
9	10	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.1650	0.	16713.
10	11	151208.	0.	151208.	192165.	91389.	100776.	.1350	20539.	13609.
11	12	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.1113	0.	11213.
12	13	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.0911	0.	9183.
13	14	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.0795	0.	7521.
14	15	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.0671	0.	6160.
15	16	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.0501	0.	5065.
16	17	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.0410	0.	4132.
17	18	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.0336	0.	3384.
18	19	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.0275	0.	2772.
19	20	0.	0.	0.	192165.	91389.	100776.	.0225	0.	2270.
20	21	-15849.	-3081.	-16170.	192165.	91389.	100776.	.0185	-2984.	1859.
TOTAL		375234.	0.	375234.	3785646.	1827780.	1957866.		403313.	403313.

100

TAXA PERCENT.	BENEFICIO/CUSTO TAXA	VALOR PRESENTE EM DOLLAR		
		RECEITA	CUSTOS	BALANCO
4.000	3.175	1019056.	414076.	900758.
5.000	2.878	1201856.	417631.	784225.
6.000	2.627	1104500.	419262.	682768.
7.000	2.412	1014917.	420829.	594088.
8.000	2.226	937321.	421097.	516274.
9.000	2.064	868503.	420771.	447732.

** EXCLUINDO DEPRECIACAO.
ALTERNATIVA:
ALT : 19 AUMENTO DE 5% NA RECEITA TOTAL

2

10.5. Diseños (Lay-Out) General y de la Línea de
Procesamiento de la Materia Orgánica Seca