

Propiciando el cultivo y la industrialización de la yuca se puede incrementar la producción alimenticia tres veces.

2.1.3 Composición Química.

La productividad de la parte aérea de un cultivo depende básicamente de la capacidad fotosintética de las hojas individuales.

Sin embargo, esa capacidad está controlada por diversas características del follaje que influyen en la cantidad de energía luminosa que la hoja captura y convierte en energía para la síntesis del fotosíntato, en la difusión y transporte del CO₂ y finalmente, en la reducción del CO₂ para dar origen a los productos primarios de la fotosíntesis. (Ver Cuadro No 2).

CUADRO No 2. Análisis Proximal para yuca Fresca en porcentaje.

Componente	Raíces Frescas	Raíces Ensiladas	Harina de Yuca	Follaje Seco
Proteína	40 - 35	45 - 40	90	90 - 89
Materia Seca	(N X 6.25)	1 - 2	2 - 3	3 - 1
Extracto Etéreo (grasa)	0,2-0,1	1 - 2	1 - 3	6 - 7
Fibra Cruda	1,5 - 2,0	3 - 4	3 4	20 - 24
Cenizas	1-2	2 - 3	2,1	8 -10
Extracto no Nitrogenado	30 - 36	30 - 32	80	27 - 35
Calcio	0,08	0,12	1,0 - 1,4	1,75
Fósforo	0,5	0,16	0,25-0,28	0,32

FUENTE: CIAT. 1.998

- **Almidón:** En los follajes constituye la mayor parte de los carbohidratos.

**SISTEMA EMPRESARIAL DE TRANSFORMACION DE YUCA
PARA LA FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS EN
ANIMALES**

ANA ROCIO CHAVEZ ROBAYO

BEATRIZ EUGENIA WILCHES CARRASCAL

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
BUCARAMANGA**

1.999

SISTEMA EMPRESARIAL DE TRANSFORMACION DE YUCA PARA LA FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS EN ANIMALES

ANA ROCIO CHAVEZ ROBAYO

BEATRIZ EUGENIA WILCHES CARRASCAL

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de
Administrador de Empresas Agropecuarias

Director.

Dr. ALIRIO GONZALEZ SANDOVAL
Médico Veterinario Zootecnista

Asesor Metodológico.
Dr. LUIS EDUARDO SANTOS PADILLA
Economista Agrícola.

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
BUCARAMANGA

1.999

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Diciembre de 1.999.

DEDICATORIA

A mis padres, ALONSO CHAVES VARGAS y ARAMINTA ROBAYO DE CHAVES, por su esfuerzo y dedicación que me han brindado durante toda mi vida, y en especial en el transcurso de la carrera.

A mis hermanos, ALVARO (Q.E.P.D), ALONSO, AMINTA y LUZ INES, por su apoyo incondicional.

ANA ROCIO CHAVES ROBAYO

A mis padres, CARLOS WILCHES CARVAJAL y DINORAH CARRASCAL A., (Q.E.P.D), por su esfuerzo y dedicación durante toda mi vida , y en especial en el transcurso de mi carrera.

A mis hermanos, LUISA CARMIÑA y CARLOS GERARDO, a mis familiares y amigos, por su apoyo y motivación.

BEATRIZ EUGENIA WILCHES CARRASCAL

AGRADECIMIENTOS.

Queremos expresar nuestros especiales agradecimientos a:

Dr. ALIRIO GONZALEZ SANDOVAL, Medico veterinario Zootecnista. Director del proyecto, por su gran colaboración y apoyo durante toda la investigación.

Dr. LUIS EDUARDO SANTOS PADILLA, Asesor metodológico, por su ayuda y colaboración en el desarrollo del presente.

Dr. MARIO TORRES RIVERA, Decano de la Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, por su invaluable apoyo.

Ing. RICARDO BORDA, Diseñador de la maquinaria, por su valiosa asesoría y colaboración en el diseño de la fábrica.

Y a todas las demás personas y entidades que de una u otra manera colaboraron para el desarrollo y elaboración de la investigación.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION.	
1 MARCO TEORICO.	1
1.1 ORIGENES.	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.2.1 Importancia de su cultivo.	3
1.2.2 Factores condicionantes de su cultivo.	3
1.3 MARCO GEOGRAFICO Y CONTEXTUAL.	4
1.3.1 Pisos Térmicos.	6
1.3.2 Hidrografía.	7
1.3.3 Aspectos socioeconómicos.	7
1.3.4. Infraestructura de servicios.	9
1.3.5 Regionalización.	9
1.3.5.1 Distribución Geomorfológica.	11
1.3.5.1.1 La Zona Montaña Santandereana.	11
1.3.5.1.2 La Zona de Valles Interandinos.	11
1.3.6 Aspectos Ecológicos.	12
1.3.6.1 Climatología de la zona.	12
1.3.6.2 Precipitación Hídrica.	13

1.3.6.3 Formaciones Vegetales.	13
1.4 ASPECTOS SOCIECONÓMICOS.	17
1.4.1 Población.	17
1.4.2 Actividad Económica.	18
1.4.3 Vivienda y Servicios Públicos.	18
1.4.4 Nivel de Vida.	18
1.4.5 Alfabetismo y Asistencia Escolar.	19
1.4.6 Infraestructura vial.	19
2. CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CULTIVO.	20
2.1 GENERALIDADES.	20
2.1.1 Clasificación Taxonómica.	20
2.1.2 Clasificación.	21
2.1.3 Composición Química.	24
2.1.4 Toxicidad.	28
2.1.5 Prácticas Agronómicas.	29
2.1.5.1 Características Climáticas para el cultivo de la yuca	29
2.1.6 Método a seguir para la siembra de la yuca.	30
2.1.6.1 Riego.	30
2.1.6.2 Condiciones Físicas.	31
2.1.6.2.1 Topografía.	31
2.1.6.2.2 Textura.	31
2.1.6.2.3 Profundidad Efectiva.	32

2.1.6.2.4 Drenaje.	32
2.1.6.2.5 Permeabilidad.	32
2.1.6.2.6 Subsuelo.	32
2.1.6.2.7 Vegetación Espontánea.	33
2.1.6.2.8 Equipos y Materiales.	33
2.1.6.3 Elementos Nutrientes.	33
2.1.6.3.1 Nitrogeno (N).	33
2.1.6.3.2 Fosforo (P).	33
2.1.6.3.3 Potasio (K).	34
2.1.6.3.4 Calcio (C).	34
2.1.6.4 Protección Ecológica.	34
2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO.	35
2.2.1 Limpieza.	35
2.2.2 Arada.	35
2.2.2.1 Arada Superficial.	36
2.2.2.2 Arada Profunda.	36
2.2.3 Rastrillada.	37
2.2.4 Canales Para Riego Y Drenaje.	38
2.2.4.1 Clases de Riego.	38
2.2.4.2 Técnicas del Riego.	39
2.2.4.3. Clases de Drenajes.	39
2.3 FERTILIZACIÓN DEL SUELO.	40

2.3.1	Abonos Químicos.	40
2.3.1.1	Técnica en la aplicación.	41
2.3.2	Abonos Verdes.	42
2.3.2.1	Técnica en la aplicación.	42
2.3.3	Abonos Orgánicos.	42
2.3.3.1	Técnica en la aplicación.	43
2.4	PROVISIÓN DE LA SEMILLA.	43
2.4.1	Elección de la variedad.	43
2.4.2	Selección de la Semilla.	45
2.4.2.1	Factores internos que se encuentran en la estaca.	45
2.4.2.2.	Factores externos que son proporcionados en el medio ambiente.	46
2.4.3	Aspectos de la siembra.	47
2.4.3.1	Temperatura del suelo.	47
2.4.3.2	Estado Sanitario.	47
2.4.3.3	Humedad Relativa.	48
2.4.3.4	Tratamiento de la Semilla.	48
2.5	SIEMBRA.	49
2.5.1	Densidad.	49
2.5.2	Epocas de Siembra.	50
2.5.3	Aporques.	50
2.5.4	Control de plagas y enfermedades.	51
2.5.4.1	Enfermedades Bacteriales.	51

2.5.4.2 Enfermedades parasitarias.	52
2.5.4.3 Control de Plagas y enfermedades.	52
2.5.4.3.1 Insectos.	52
2.5.4.3.2 Enfermedades.	56
2.6 COSECHA.	58
2.6.1. Actividades de cosecha.	58
2.6.2 Manejo postcosecha.	59
3. ESTUDIO DE MERCADOS.	60
3.1 PRODUCTO.	60
3.1.1 Producto principal.	61
3.1.2 Subproducto.	62
3.2 AREA DEL MERCADO.	62
3.2.1 Método de recolección de datos.	63
3.2.2 Medios de comunicación.	63
3.2.3 Tabulación de la encuesta.	64
3.2.3.1 Conclusiones De La Encuesta.	67
3.2.4 Oferta de Yuca en la Zona de Influencia.	68
3.2.5 Demanda Actual De Harina De Yuca En El Area Metropolitana De Bucaramanga.	69
3.2.5.1 Demanda Potencial.	69
3.3 ANALISIS DE OFERTA YUCA FRESCA.	70
3.4 VALOR ENERGÉTICO.	71

3.5 PRODUCCIÓN DE CONCENTRADOS.	73
3.5.1 Contenido Energético y Proteínico de los Diferentes Productos.	
Utilizados en la fabricación de Alimentos Balanceados para Animales.	75
3.6. ANALISIS DE SITUACION ACTUAL.	76
3.7 PRECIO DE LA MATERIA PRIMA.	81
3.7.1 Proyeccion De Precios Harina De Yuca.	83
3.8 COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION.	84
4. ESTUDIO TECNICO	85
4.1 TAMAÑO DEL PROYECTO.	85
4.2 FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO.	86
4.3 TAMAÑO DEL MERCADO.	86
4.4 TRANSPORTE.	87
4.5 LOCALIZACION.	87
4.6 TAMAÑO Y DISTRIBUCION DE LA PLANTA.	88
4.7. DESCRIPCION DEL PROCESO DE TRANSFORMACION.	91
4.7.1 Descripcion Del Proceso Productivo.	91
4.7.2 Estructura Administrativa.	95
4.7.3 Recurso Humano Necesario En Produccion.	95
4.7.3.1 Plan De Operacional De La Planta.	96
4.7.3.2 Recurso Humano Necesario En Administracion Y Ventas.	99
4.8 ASPECTOS LEGALES DE LA EMPRESA.	101

4.9 ESCRITURA DE CONSTITUCIÓN.	102
4.10 ANALISIS DE COSTOS Y GASTOS ESTIMADOS.	108
5. ANALISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO.	112
5.1. ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS.	110
5.1.1 Estructura de Costos de Producción.	112
5.1.2 Estructura de Costos y Gastos de Administración y Ventas.	115
5.1.3 Estructura de Costos de Activos Fijos y Nominales.	116
5.1.4 Proyección de Egresos.	118
5.2. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO.	118
5.3 VENTAS ESPERADAS.	120
5.4. PROYECCION DE INGRESOS POR VENTAS.	120
5.5 PUNTO DE EQUILIBRIO.	120
5.6 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO.	122
5.6.1 Presupuesto De Caja Proyectado.	122
5.6.2 Balance General Proyectado.	123
5.7 EVALUACIÓN ECONÓMICA.	125
5.7.1. Valor presente neto.	125
5.7.2 Tasa interna de retorno.	127
5.7.3 Período de recuperación de la inversión	127
5.8 PLAN DE INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN.	129
5.8.1. Amortización del crédito.	130
5.9 RAZONES FINANCIERAS.	131

5.9.1 Indicadores De Liquidez.	131
5.9.2 Indicadores De Solvencia.	133
5.10 EVALUACION SOCIAL Y AMBIENTAL.	134
5.10.1 Evaluación Social.	134
5.10.2 Evaluación Ambiental.	135
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	136
BIBLIOGRAFÍA	138

LISTA DE CUADROS.

	Pag.
CUADRO No 1. Areas Geomorfológicas del Municipio de Rionegro.	10
CUADRO No 2. Análisis Proximal para Yuca Fresca.	24
CUADRO No. 3. Oferta De Yuca Fresca En La Zona De Influencia De La Planta.	68
CUADRO No 4. Demanda Actual de harina de yuca para las principales productoras de Concentrados en el Area Metropolitana de Bucaramanga.	70
CUADRO No 5. Proyección Del Uso De Harina De Yuca En Alimentos Concentrados.	74
CUADRO No 6. Principales Países Productores De Harina De Yuca y Almidón A Escala Mundial.	80
CUADRO No 7. Proyección de precios por Tonelada de Yuca Fresca ofertada en La Zona de Influencia de la Planta.	81
CUADRO No 8. Costos De Produccion De Yuca Tradicional Municipio De Rionegro (Santander).	82
CUADRO No 9. Proyección de precio por Tonelada de Yuca Fresca producida por la comunidad de la Zona.	83
CUADRO No 10. Proyección de Precios de Harina de Yuca a Valores Constantes.	83

CUADRO No. 12.	Costos de Mano de Obra.	106
CUADRO No 13.	Costos Indirectos de Fabricación.	107
CUADRO No. 14.	Gastos de Administración y Ventas.	107
CUADRO No 15.	Gastos de Administración.	107
CUADRO No 15.1	Gastos Varios de Administración.	108
CUADRO No 16.	Gastos Diferidos o Activos Nominales.	108
CUADRO No. 17.	Equipos de Oficina.	108
CUADRO No 18.	Maquinaria y Equipo de Producción.	109
CUADRO No 19.	Estructura de Costos y Gastos de Producción, Materia Prima e Insumos.	111
CUADRO No 20.	Estructura de Costos y Gastos de producción, Mano de Obra Directa.	111
CUADRO No 21.	Estructura de Costos y Gastos de producción, C.I.F.	112
CUADRO No 22.	Estructura de Costos y Gastos de Administración y Ventas.	113
CUADRO No. 23.	Activos Fijos No Depreciables.	114
CUADRO No 24.	Activos Fijos Depreciables a Veinte (20) Años.	114
CUADRO No 25.	Activos fijos Depreciables a Cinco (5) Años.	115
CUADRO No 26.	Activos Fijos Depreciables a Tres (3) Años.	115
CUADRO No 27.	Activos Nominales Amortizables a Cinco (5) Años.	115
CUADRO No 28.	Proyecciones de Egresos por Año para la vida útil del proyecto.	116

CUADRO No 29.	Precio de Venta por Kilogramo de Harina de Yuca.	117
CUADRO No 30.	Proyección de Ingresos por Venta de Producto Principal y Subproducto.	118
CUADRO No.31.	Analisis Costo, Volúmen Utilidad Proyectado.	119
CUADRO No 32.	Estado de Resultados Proyectado.	120
CUADRO No 33.	Presupuesto de Caja.	121
CUADRO No 34.	Balance General Proyectado.	122
CUADRO No 35.	Plan de Financiación e Inversión.	126
CUADRO No 36.	Amortización del Credito Bancario.	127
CUADRO No. 37.	Indicadores de Liquidez Proyectados.	129
CUADRO No 38.	Indicadores de Solvencia.	129
CUADRO No 39.	Indicadores de Rentabilidad.	131
CUADRO No. 40.	Indicadores de Rendimiento.	132

INTRODUCCION.

La yuca (*Maniholt Esculenta Cranz*) es una especie de origen latinoamericano, conocida con los nombres comunes de tapioca, casaba, manioca y mandioca entre otros, el producto industrial más importante elaborado a base de yuca es el almidón por su gran aplicación industrial en la fabricación de papeles y adhesivos, sin embargo existe otra gama de productos y subproductos de gran utilización, al ser considerada como una fuente energética muy valiosa y económica utilizada en la dieta humana y animal. La importancia de su producción, industrialización y utilización radica en el gran potencial de producción existente en diversas regiones del país y su utilización puede entrar a sustituir otras fuentes energéticas y proteicas mucho más costosas en la elaboración de alimentos balanceados para animales, como el maíz y el sorgo. Los principales países productores y transformadores de la yuca son Brasil y Tailandia en donde se le da una gran utilización principalmente en la alimentación animal bajo modelos intensivos. En términos generales existen dos factores prioritarios que permiten considerar la yuca como un recurso de gran valor para la alimentación animal en el trópico:

a) Es un producto de amplia versatilidad en cuanto a sus posibilidades de uso como alimento de rumiantes y monogástricos; se puede usar en estado fresco, o seca en

forma de harina o comprimidos peletizados o granizados. Igualmente se pueden aprovechar de ella la cáscara, el bagazo, la mancha y otros subproductos de la industrialización.

b) La planta presenta características agronómicas específicas que permiten su explotación no solo en condiciones de alta tecnología sino en áreas marginales y con deficiente disponibilidad de insumos.

El propósito de la presente investigación se tiene en cuenta la aplicabilidad o uso en la alimentación animal mediante la conversión en harina y posterior utilización como materia prima en el balanceo de dietas para los diferentes animales y principalmente en la avicultura.

El nivel de industrialización de este producto en Colombia es relativamente bajo, debido al escaso conocimiento de su potencial energético y nutricional principalmente para la alimentación de aves y porcinos, por otro lado la presencia de ácido cianhídrico y la dificultad para aplicar los métodos de eliminación de este, hace algo compleja su industrialización o procesamiento en grandes volúmenes, para minimizar este efecto, se utiliza la deshidratación por temperatura, la cocción en agua y la deshidratación por radiación solar; esta última es considerada como el método más eficaz para destruir el ácido cianhídrico liberado, esto se debe a que las condiciones ambientales de temperaturas solares y viento, favorecen la

volatilización del ácido evitando la desactivación de los procesos naturales de liberación (del ácido). Sin embargo, como ya se dijo su aplicación para grandes volúmenes no es viable por la gran cantidad de espacio requerido para este fin (secado y exposición al sol). En esto radica la importancia de implementar modelos que desde el punto de vista técnico administrativo entren a solucionar las limitantes de espacio y tiempo referidas (transformación) y aquellas que tienen que ver con la producción y administración del negocio para ubicarlo en un renglón estratégico dentro del contexto agroindustrial como motor generador de desarrollo en las zonas marginales de cultivo, mediante la generación de empleo y mejoramiento de la calidad de vida de estos.

El cumplimiento de estos objetivos justifican emprender y desarrollar un proyecto de este tipo y de esta forma contribuir de manera significativa a la solución de los graves problemas que aquejan al sector primario en Colombia.

La aplicabilidad de los principios nutricionales a la producción pecuaria ha permitido recurrir a los más valiosos aportes de materias primas como el trigo, la cebada, el frijol, la soya, los subproductos de la palma aceitera, la semilla de algodón, la harina de pescado y otras fuentes animales o vegetales de alto valor biológico y aporte proteico. Sin embargo, las fuentes energéticas cobran mayor valor hoy en día al descubrir su importancia calórica en el organismo animal y al chocar con los altos costos en la obtención de las fuentes primarias y más tradicionales.

Las grasas animales y vegetales son las fuentes más importantes de energía para los animales, su uso se restringe y limita debido a su estabilidad en las dietas, de una parte, y a su metabolismo por otra. Los polisacáridos intervienen en la cadena productiva animal pero consecuentemente se ven limitados en sus porcentajes de humedad y grados brix que permiten ir menos lejos de lo aceptado fisiológicamente.

Tradicionalmente, los cereales, maíz, sorgo, arroz, han sido utilizados como fuentes de energía. Además, su valor y aceptabilidad se ha fundamentado en su composición química la cual permite valorarlos desde otro ángulo nutricional. Respetando el concepto convencional y dentro de una concepción cambiante y dinámica se tiene que recurrir a los resultados de la investigación, adoptando principios prácticos e incorporando nuevas formulaciones al sistema de mezclado de alimentos concentrados.

En momentos apremiantes, frente al desastre por la subsistencia empresarial, en donde el reto enfrenta al productor a ser más eficiente y ante la alternativa de introducir nuevos recursos al sistema productivo, se crea la necesidad de incorporar la harina de yuca como un sustituto energético del maíz, y/o del sorgo en una cantidad tal, que sin menoscabar el contenido nutricional requerido por los animales en el proceso productivo, sea lo suficientemente importante cuantitativamente para que sea viable su producción. Colombia ha tenido que importar materias primas energéticas para la elaboración de alimentos concentrados para animales,

importaciones de ésta índole significan: gasto de divisas, fluctuación de precios, dependencia de otros países, desempleo, tierras baldías, pérdidas de numerosas fuentes de trabajo y volúmenes del mercado internacional. Si se tiene en cuenta que el mercado de huevo, carne de ave y cerdo en Colombia representa un valor bruto aproximadamente de \$2,5 billones, se cree que el tubérculo yuca es uno de los rubros principales de la economía por su volumen potencial en nutrición animal y por su capacidad de desarrollo y generación de empleo.

La demanda de harina de yuca es cada vez mas sentida y para ello se sugiere la incorporación de nuevas áreas de cultivo aptas para la producción de esta raíz, en otras regiones del país y dentro de un núcleo de habitantes con trayectoria cultural en el cultivo. La incorporación de la yuca al sistema productivo alimentario no es cosa fácil, ella requiere aspectos muy particulares en una adecuación que permita su empaque, almacenamiento, granulometría e incorporación en las mezclas concentradas.

El presente trabajo plantea aspectos relevantes que de ser tenidos en cuenta pueden elevar y mejorar su cultivo, cambiando de un cultivo de subsistencia a un cultivo industrial, fundamentándose en la economía solidaria, para lograr que se mantenga una oferta continua del tubérculo, auspiciada y sostenida por un grupo asociativo de pequeños y medianos productores.

LISTA DE TABLAS

	Pag.
TABLA No 1. Aspectos Socioeconómicos del Municipio de Rionegro.	8
TABLA No 2. Composición Química de las raíces y el follaje.	26
TABLA No 3. Comparativo de contenido de Energía útil y Valor proteico Total en diferentes Productos utilizados en Alimentación Animal.	76
TABLA No 4. Análisis comparativo de contenido de energía útil y valor comercial en diferentes productos utilizados en alimentación animal	76
TABLA No. 5 Precio por Mcal/Kg. de los diferentes productos utilizados en concentrados para aves.	77

GLOSARIO.

Alimento Balanceado: Producto obtenido de la formulación de los diferentes componentes nutricionales requeridos por el animal para el mantenimiento de sus funciones metabólicas y de desarrollo.

Ciclón: Palabra empleada en el traslado en serie de granos para llenar tolvas o silos.

Crantz: Material vegetativo.

Desarrollo micótico: Cultivo o reproducción de hongos.

Investigación de Mercados: Proceso sistemático de recopilación e interpretación de hechos y datos que sirven a la dirección de una empresa para la toma adecuada de decisiones y para establecer así una correcta política de mercado.

Mercado: Es el espacio físico o momento en donde se encuentran compradores o vendedores para definir un negocio.

Mercado Real: Personas que normalmente adquieren el producto.

Mercado Potencial: Todas las personas que podrían comprar el producto.

Nicho de Mercado: Espacios de mercado que se han formado pero que no han sido cubiertos; no han sido suficientemente satisfechos.

Secado mediante aire seco a presión: Pérdida de la actividad del agua mediante la utilización del aire forzado seco.

Sostenibilidad: Terminio moderno aplicable a los nuevos procesos de desarrollo socioeconómico a través de los cuales se pretende conjugar conceptos relacionados con la producción y la rentabilidad, o sea producir con equidad, con sostenibilidad dentro de la modernidad pero sin destruir el medio ambiente y mantener el equilibrio ecológico.

Termoestable: Que no pierde características por el cambio de temperaturas.

Troceado: Partir en partículas pequeñas u rodajas.

Valor Agregado: Realizar un proceso de transformación agroindustrial que permita el incremento en la comercialización y precios de los productos terminados.

1. MARCO TEORICO.

1.1 ORIGENES.

La yuca es una planta originaria de las Américas, de donde navegantes Portugueses la llevaron a Africa en el Siglo XVII. Los sitios de introducción estaban a lo largo de la Costa Occidental, y desde ellos el cultivo se dispersó hacia otras áreas del Oeste y el Centro africano. También fueron los portugueses quienes introdujeron por primera vez la yuca al Oriente de África en el Siglo XVII.

No se conoce exactamente el origen de la yuca que se llevó al África, pero se cree que las primeras semillas provenían de la Costa Brasileña, zona con precipitaciones superiores a los 1.000 m.m al año.

La yuca fue domesticada independientemente en dos regiones, las zonas semiáridas del Sur de México y Guatemala y, las costas del Noreste de Brasil, aproximadamente en el año 2.000 A.C. La yuca posee varios centros de origen siendo los más importantes; la hoya Amazónica, Centro América entre México y Costa Rica, entre Brasil y Paraguay, la Guajira Colombiana. Se dice con mayor

certeza que la yuca es originaria del trópico Sudamericano, de donde fue llevada a las Antillas y más tarde al África y al Asia Ecuatorial.

Según Jajaludin¹ la yuca fue introducida en Srilanka desde la isla Mauricio en el año 1.786, luego llevada a Calcuta y Singapur, alrededor de 1.900. Ya en el siglo XVI el cultivo de la yuca era común en Trinidad, Venezuela y la Nueva Granada.

1.2 ANTECEDENTES

La yuca ha sido considerada como un cultivo típico de la economía campesina, estudios realizados por organismos Nacionales e internacionales, han catalogado este , como el cultivo más importante para el desarrollo económico de las regiones más pobres en América Latina y el Caribe, toda vez que proporciona seguridad alimentaria aún en terrenos áridos afectados por sequías muy fuertes, ya que es capaz de resistir cambios climáticos fuertes como lo fue el fenómeno del Niño, especialmente en Colombia, específicamente en la Costa Norte.

Hoy su cultivo tiene una gran importancia económica en países como Nigeria, Madagascar, El Congo, Tailandia, India y Vietnam. La isla de Java era la mayor productora de los derivados de la yuca. En América los países de mayor

¹ JAJALUDING, S. ; y CHAN C.C. 1.974. Xalapa, Mexico.

producción son: Brasil, Colombia Paraguay, Ecuador, Venezuela, México y Argentina.

En Colombia la yuca ha sido cultivada en la mayoría de sus regiones cálidas y subtropicales. Su producción, proviene principalmente de pequeños cultivos artesanales en los cuales se logran escasos rendimientos (debido a su baja tecnología) que se destinan en su mayor parte al consumo directo.

1.2.1 Importancia de su cultivo.

El cultivo de la yuca es de gran importancia por varias razones:

- La yuca hace parte fundamental de la dieta alimenticia,
- Es el único cultivo que alcanza a producir en los años afectados por el verano,
- Su cosecha deja subproductos, (tallos y hojas y partes de tubérculo de desecho) que son usados para el sostenimiento de animales domésticos.
- Por las características de su producción es fuente de empleo para muchas personas y de ingreso permanente para pequeños agricultores.

1.2.2 Factores Condicionantes de su cultivo.

- Bajo rendimiento unitario,
- Pequeñas explotaciones en cuanto a su tamaño y dispersión,

- Altos precios de los insumos,
- Falta de asistencia técnica,
- Falta de tecnología apropiada y ,
- Deficientes sistemas de mercadeo a nivel Nacional e Internacional.

La raíz de yuca, en forma natural o procesada, se ha convertido en ingrediente energético de dietas para bovinos, porcinos, aves y peces. Esta raíz de yuca se le ha conocido como alimento rico en almidones para la industria alimenticia, química y farmacéutica, pero es pobre en proteína, minerales y moderada en el contenido de algunas vitaminas del complejo B.

1.3 MARCO GEOGRAFICO Y CONTEXTUAL.

El establecimiento de este proyecto tiene lugar en la región la Tigra, municipio de Rionegro, ubicado a setenta (70) kilómetros de la ciudad de Bucaramanga, capital del Departamento de Santander, sobre la vía troncal que comunica a Bucaramanga con la costa Atlántica o vía al mar a la altura del punto conocido como Contadero. (Ver Gráfica No 1).

Geográficamente está situada sobre las coordenadas 7° 16' 05" de latitud norte y 73° 10' 02" de longitud oeste de Greenwich.

El Municipio de Rionegro, se halla localizado en el sector septentrional del Departamento de Santander, abarca una extensión aproximada de 162.000 Hectáreas con un total de 30 veredas incluyendo la llamada parte plana de Rionegro, limita al norte con el municipio del Playón y los Departamentos del Cesar y Norte de Santander; al Oriente con los municipios de Suratá y Matanza; al Sur con la ciudad de Bucaramanga y al occidente con los municipios de Girón, Lebrija, Puerto Wilches.

La cabecera municipal tiene una altitud de 590 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y registra una temperatura promedio de 25°C. En el territorio se distinguen dos regiones topográficas diferentes: una (al occidente), plana y baja que corresponde al Valle del Magdalena, y otra montañosa, al este, que hace parte de la cordillera Oriental, con alturas que sobrepasan los 4.000 metros sobre el nivel del mar.

1.3.1 Pisos Térmicos.

En la zona de Rionegro predomina el clima cálido, un porcentaje más bajo de clima medio y mínima de clima frío.

Cálido	134.000 hectáreas	(82.7%)
Medio	20.000 hectáreas	(12.3%)
Frío	6.500 hectáreas	(4%)
Páramo	1.500 hectáreas	(1%)

1.3.2 Hidrografía.

En cuanto al aspecto hídrico Rionegro limita a lo largo del Suroccidente con el río Lebrija, cobijando el 50% de la línea del límite. La zona pertenece a la gran cuenca del río Magdalena, sub-cuenca Río Lebrija, constituidas por varias hoyas hidrográficas principales o microcuencas de los Ríos, Negro, nacimiento localizados en la vertiente occidental de la cordillera Oriental; los principales afluentes de las microcuencas mencionadas que vierten sus aguas al río Lebrija son numerosas y forman un complejo sistema hidrográfico de quebradas y pequeños ríos.

1.3.3 Aspectos socioeconómicos.

En lo Económico la actividad más importante es la agropecuaria; destacándose la agricultura. El producto más representativo es el café ocupando el segundo lugar de producción a nivel departamental después de San Vicente de Chucurí. En el Municipio de Rionegro existen un total de 903 predios urbanos sobre un área de 39.560 hectáreas y 5.906 predios rurales expandidos en 122.434 hectáreas. Su

población asciende a 40.291 habitantes de los cuales el 17,48% pertenecen al casco urbano y el 82,51% al rural.

La población tiene como característica el ser altamente joven, hecho que dinamiza y activa en la Economía. (Ver Tabla No. 1)

TABLA No 1. Aspectos Socioeconómicos del Municipio de Rionegro.

PREDIOS				AREA TOTAL		POBLACION			
URBANOS	%	RURALES	%	URBANA	RURAL	URBANA	%	RURAL	%
903	13	5.906	87	39.560	122.434	7.043	17.5	33.240	82.5

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

Existen zonas aptas para el cultivo de la yuca, el cual no se ha intensificado y motivado para que este tenga proyección, permitiendo crear una nueva actividad de carácter agroindustrial y desarrollar capacidad productiva entre los habitantes de la zona.

El Municipio de Rionegro es uno de los principales productores Departamentales de Yuca, alcanzando las 6.000 toneladas de yuca fresca por año, con un área de producción de 600 hectáreas, es decir que la producción está en los 10.000 Kg/Ha.² El cultivo se realiza en forma tradicional y generalmente en topografías de alta pendiente y suelos erosivos.

² Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobernación de Santander. Primer Semestre de 1.999. U.R.P.A.

1.3.4. Infraestructura de servicios.

Los servicios públicos son bastante eficientes y organizados lo que favorece a sus habitantes y al Municipio desde el punto de vista organizacional.

La carretera troncal Bucaramanga- Barranquilla recorre el Municipio de sur a norte, es la principal vía de comunicación a Bucaramanga, es pavimentada y permanece en un buen estado.

1.3.5 Regionalización.

El municipio de Rionegro cuenta con dos zonas geomórficas y socioeconómicas muy distintas que son: Rionegro parte baja, subregión: Valles interandinos, superficie 58.611 Has. Corresponden al 48% de la superficie del Municipio; cuenta con nueve (9) veredas que son: Los Chorros, La Musanda. Papayal, Taladros, San Rafael, Llano de la Tigra, Llaneros y Montañitas. Ver Cuadro No 1.

Este sector comprende las siguientes áreas geomorfológicas:

Kb.	32.236.25 Has	55%
Kr	7.619.48 Has	13%
Cj	7.033.37 Has	12%
W	5.861.13 Has	10%
Co	5.861.13 Has	10%

CUADRO No 1. Areas Geomorfológicas del Municipio de Rionegro.

PRIORIDAD	UNIDAD	CARACTERIZACIÓN	POTENCIALIDAD
1	Kb	Localización: bh-T/ bs- T Altitud menor 200 msnm, planicies aluviales y coluvio- aluviales planas, pendiente menor 3% suelos bien drenados, moderadamente profundos, fertilidad media a alta, mecanizables	POTENCIAL: Agricultura comercial con cultivos transitorios y permanentes tecnificados (arroz, maíz, yuca, plátano, ajonjolí, banano, frutales, palma africana, caucho), Ganadería tecnificada. (Intensiva, semi-intensiva).
2	Kr	Localización: bh- T/ bmh- T Altitud menor de 500 msnm. Son los que cubren hasta relieves fuertemente ondulados, pendientes menores del 25%. Suelos bien drenados, profundidad variable, fertilidad baja, mecanizable alrededor de un 60%.	POTENCIAL: Ganadería tecnificada. Mediante prácticas de tecnificación (enmiendas, fertilizantes, material orgánico, prácticas culturales y conservativas, se puede producir agricultura comercial, como en las anteriores unidades. Requiere de riego en las dos épocas secas.
3	CJ	Localización: bh-T/bs-T. Altitud menor de 1000 msnm. Zona plana. Pendiente menor al 3%. Suelos superficiales a profundos, bien drenados. Fertilidad media a alta. mecanizables.	Manejo: Cultivos transitorios, mecanizados (arroz, sorgo, algodón, maíz, frijol, yuca, ñame) permanentes (plátanos, palma africana, caucho) Ganadería tecnificada. Requiere riego en épocas secas y fertilización.
4	W	LOCALIZACIÓN: bh- T/ bmh-T Altitud menor de 500. msnm. pendientes menores del 3% Planicies aluviales. Inundaciones periódicas. Incluye áreas pantanosas, suelos evolucionados, mal drenados.	FERTILIZACIÓN: Media a alta. Mecanizables. Acuicultura tecnificada y Zoonaderos afines. Búfalos. Con obras de adecuación: Cultivos mecanizados (Arroz, maíz, sorgo palma africana, caucho) Ganadería tecnificada. (Intensiva - semi- intensiva)
5	Co	Localización: bh-T/bs-T. Altitud 1000 msnm, zona plana o ligeramente ondulada, pendientes menores de 7%, suelos arenosos/ arenos- francos, bien drenados, fertilidad baja o muy baja, alta saturación de aluminio.	Manejo: Ganadería extensiva requiere prácticas tecnificadas para producción comercial (enmiendas, fertilización, material orgánico). Bajo tales condiciones puede producir con Cj, requiere riego en las épocas secas.

FUENTE: UMAT. Programa Agropecuario Municipal. Municipio de Rionegro. Santander. 1.999

1.3.5.1 Distribución Geomorfológica.

1.3.5.1.1. La Zona de Montaña Santandereana: Es una zona de relieve montañoso, con alturas de 500 a 2.750 m.s.n.m. donde predomina el clima cálido, en su gran mayoría dedicada a la agricultura, en propiedad familiar, y media propiedad. Se encuentra conformado por 21 Veredas ubicadas en Rionegro Alto.

1.3.5.1.2 La Zona de Valles Interandinos: Ubicada en Rionegro Bajo, es de características similares a las del Magdalena medio Santandereano con alturas inferiores a los 400 metros sobre el nivel del mar en su totalidad, es de clima cálido con temperaturas promedio de 24°C, la topografía es ondulada por lo que se dedicada en su gran mayoría a la ganadería.

En ella predomina la gran propiedad y el LATIFUNDIO, por sus características anteriormente mencionadas pertenece para efectos de los programas de transferencia de tecnología del instituto Colombiano Agropecuario, al CRECED (Centro Regional de Capacitación, Extensión y Difusión) del Magdalena Medio. La conforman nueve (9) Veredas, ubicadas en Rionegro Bajo.

La región de La Tigra se encuentra justamente sobre la línea divisoria que demarca el alto Rionegro y el bajo Rionegro enmarcado en un área de transición

en donde priman la altillanura, los montes bajos y un articulado de vertientes que conforman la hoya de la quebrada la Tigra como un afluente importante del Río Lebrija.³

1.3.6 Aspectos Ecológicos.

Conviene conocer los aspectos ecológicos del sector Rionegro y su influencia en la zona de La Tigra, siguiendo las normas diseñadas por el Programa Agropecuario Municipal de Rionegro.

1.3.6.1 Climatología de la zona.

La precipitación pluviométrica para la región es de 1.971 m.m como promedio anual; en la zona existe una tendencia a disminuir la precipitación a medida que se aumenta la altura sobre el nivel del mar, debido a que la principal fuente de humedad proviene del área de influencia del Magdalena y también de la circulación en parte de la montaña circundante, determinando la precipitación de la ladera.⁴

La distribución y la temperatura están determinadas por la ubicación de los tres pisos térmicos predominantes en la zona, siendo en orden de importancia el

³ Programa Agropecuario Municipal de la UMATA de Rionegro 1.993.

⁴ Fuentes: FEDECAFE, IGAC, e HIMAT.

cálido, el medio y el frío con una humedad relativa promedio superior del 77% y una temperatura de 25°C.

En la región bajo conformada por una área de 162.000 Km², existe la siguiente distribución.

CLIMA CÁLIDO: Con temperatura media anual superior a 24°C

CLIMA MEDIO: Con temperatura media anual entre 17.5 y 24° C

CLIMA FRÍO: Con temperatura media anual entre 12 y 17.5° C.

1.3.6.2 Precipitación Hídrica

Las condiciones climáticas de la región de Rionegro están muy relacionadas con sus volúmenes de lluvia anual y su distribución mensual en las diferentes veredas que conforman la región. La zona de Rionegro alto y bajo, los promedios de precipitación anual están en el rango de 1.500 a 2.000 mm al año, la cual da un índice del clima predominante en la zona.

1.3.6.3 Formaciones Vegetales

En su conjunto en la zona de Rionegro alto y bajo se presentan 4 formaciones ecológicas según, el sistema HOLDRIDGE:

- **BOSQUE SECO TROPICAL (bs-T)**

Se encuentra en una zona de temperatura promedio mayor de 24° C y con una altitud aproximada a los 500 m.s.n.m. De acuerdo con el IGAC el bs-T se presenta en alturas de 0-1.000 msnm y se caracteriza por una temperatura media anual superior a los 24°C, y promedio de altitud entre 1.000 y 2.000 m.s.n.m. La vegetación característica de este sector esta representada por las siguientes especies:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Hobo	Spondias Mombin
Yarumo	Cecropia Sp
Saman	Samanea Saman
Guamo	Inga Sp
Chilinchil	Adipera Bicansularis
Guasimo	Guazuma Ulmifolia
Mataratón	Gliricidia Sepium
Varsantos	Triplaris Americana
Caracoli	Anacardium Exelsum
Orejo	Enterolobium Cyclocarpum

- **BOSQUE HUMEDO TROPICAL: (bh-T)**

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, esta formación ocupa la mayor extensión del área, se observa principalmente en la zona nor-oriental, tiene como

limitantes climáticos una temperatura media anual superior a 24°C y un promedio de lluvias de 2.000 a 4.000 m.s.n.m. Las lluvias se presentan durante todo el año pero en forma muy regular, siendo muy escasa en enero, febrero y marzo. La vegetación característica está formada por las siguientes especies:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Hobo	Spondias Mombin
Cedro	Cedrela Sp
Guasimo	Guazuma Ulmifolia
Yarumo	Cecropia Sp
Balso	Ochoroma Lagopus.

- **BOSQUE HUMEDO SUB-TROPICAL: (bh-T)**

Se presenta en forma de franja en la parte oriental de la zona caracterizándose por presentar condiciones ideales para el cultivo de café, tiene una temperatura media anual entre 18-24°C, y promedio anual de lluvias entre 1.000 - 2.000 msnm y alturas entre 900-2.100 m.s.n.m. La vegetación característica está formada por las siguientes especies:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Guamo	Inga Sp
Carbonero	Calliandra
Cedro	Cedrela Sp

Dormidera
Caña Brava

Mimosa Pigra
Cynerium Sagttatum.

• **BOSQUE HUMEDO- MONTAÑA BAJA: (bh-MB)**

Abarca un pequeño sector del área estudiada, la temperatura disminuye hasta 17° C y las lluvias varían de 1.000 a 2.000 m.s.n.m. al año, la altura oscila entre 1.900 a 2.900 metros sobre el nivel mar.

Las especies vegetales típicas son.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Cedro	Cedrela Sp
Chágualo	Calophyllum Mariae
Nogal	Junglans Sp
Encenillo	Weinmania Sp

En el sector Rionegro alto la mayor parte del área tiene las siguientes características climatológicas.

Altura s.n.m.	600-2.400 m.s.n.m.
Precipitación	800 -2.000 m.m.
Temperatura promedio anual	18-25°C.

1.4 ASPECTOS SOCIECONÓMICOS.

Conviene tener en cuenta para el desarrollo del proyecto aspectos socioeconómicos relacionados, en su conjunto, con el área municipal e interrelacionar y extrapolar algunos de ellos comunes a la zona de La Tigra, conocimiento informativo importante para poder planear actividades agrícolas.

1.4.1 Población.

La población rural del Municipio de Rionegro está en orden de los 33.240 habitantes para un promedio del 84.2% en la cual el 75% corresponde al sector de Rionegro Alto el cual ocupa el 52% de su superficie siendo su densidad de 27 habitantes por Km².

A pesar de sus problemas de orden público e inseguridad esta concentración es menor en la parte de Rionegro bajo donde el 48% de la superficie de este Municipio está ocupada por el 25% de su población, dando una densidad de 10 habitantes por Km² la cual está dedicada en su gran mayoría a actividades de ganadería extensiva, y en menor escala a la agricultura comercial mecanizada. La población esta compuesta por un 56% del sexo masculino y un 44% del sexo femenino.

1.4.2 Actividad Económica.

En la zona rural la mayor población activa está entre los 25 y 34 años de edad, seguida por el grupo de 18 y 24 años, en estos dos rangos se encuentra la mayor fuerza laboral.

1.4.3 Vivienda y Servicios Públicos.

Un alto porcentaje 42.37% de las viviendas campesinas del sector rural carecen de servicios básicos, un 28.95% carecen de energía eléctrica, un 11.42% carecen de acueducto; solo existe un 7.8% de las viviendas poseen los servicios básicos.

En promedio de habitaciones por vivienda es de 3 y el promedio de habitantes por vivienda es de 5.9 personas.

1.4.4 Nivel de Vida.

En Rionegro los indicadores de pobreza, según el censo de 1.985 determinaron que más del 30% de población vive en condiciones de miseria, como consecuencia de altos índices de inseguridad, baja o nula independencia

económica, viviendas con servicios básicos inadecuados, hacinamiento crítico e inasistencia escolar.

Sin embargo el mismo censo determina factores positivos para la región como las perspectivas de empleo, requerimiento de mano de obra rural y bajo costo de vida en el sector campesino.

1.4.5 Alfabetismo y Asistencia Escolar.

El analfabetismo es del 75% siendo mayor en hombres que en mujeres, en el sector infantil la asistencia a centros escolares no alcanza el 35%, esto explica el alto grado de empleo de mano de obra infantil en las labores agrícolas y ganaderas. De ese 25% de asistencia escolar un 12.88% corresponde a hombres y un 12.12% a mujeres.

1.4.6 Infraestructura vial.

La región de la Tigra cuenta con una red de vías carreteables de comunicación con el 90% de las veredas, siendo el tiempo máximo de transporte automotor de la región a la vereda más retirada de 2.5 horas en verano, el servicio de transporte interveredal se realiza en vehículos menores como camperos, camionetas y mixtos.

2. CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL CULTIVO.

2.1 GENERALIDADES.

La Yuca es conocida con más de 38 nombres distintos, su nombre científico es *Manihot Esculenta Crantz*, es uno de los principales alimentos del mundo, la yuca es un arbusto por su follaje, y por su raíz es un tubérculo.

2.1.1 Clasificación Taxonómica.

Reino:	Vegetal
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Dicotyledoneae
Familia:	Euphorbiaceae
Género:	Manihot
Especie:	Esculenta, Crantz

Raíz: Son tuberosas que crecen en manojo en forma radical en la base de la planta y se extiende bajo la superficie del suelo.

Tallo: Es leñoso y quebradizo puede elevarse hasta 4 metros de altura. Son nudosos y varían de coloración, unos son rectos otros torcidos y en zig-zag, la

estaca plantada da origen a uno o varios tallos, se prefieren variedades de ramificación alta, que hacen más fácil las labores del cultivo, la posición de los tallos puede ser erecta, decumbente y acostada.

Hojas: Son palmeadas de peciolo largo, alternas, nervaduras prominentes generalmente de color rojo, o rosado, cuando nuevas son de color violeta.

Flores: Es una planta monóica con flores machos y hembras en la misma mata y agrupada en racimos, estambres bien desarrollados, unisexuales.⁵

2.1.2 Clasificación.

Durante las últimas cuatro décadas, la investigación del proceso de fotosíntesis ha clasificado las plantas superiores en grupos diferenciados según su patrón de transporte, de almacenamiento y de reducción del CO₂.

- Un primer grupo, es el de las plantas que poseen el metabolismo ácido de las crasuláceas, que almacenan CO₂ atmosférico en la oscuridad en forma de ácidos C₄, (e.g., ácido málico) manteniendo sus estomas abiertos durante la noche, durante el día se cierran los estomas, y estos ácidos C₄ se descarboxilan; el CO₂ resultante es entonces fijado de nuevo mediante el ciclo

⁵ La semilla que comercialmente se utiliza es de origen asexual.

reductivo de los fosfatos de pentosa. No obstante, estas especies pueden fijar, bajo ciertas condiciones ambientales, el CO_2 atmosférico directamente por el ciclo C_3 al abrir sus estomas durante el día.

- Otro grupo está conformado por especies que siempre fijan el CO_2 atmosférico durante el día, en forma de ácidos C_4 , luego mediante la carboxilación de los ácidos se libera ese CO_2 y refija por medio del ciclo C_3 . Estas especies presentan una alta absorción de CO_2 en aire normal y en alta luminosidad, su temperatura óptima para la fotosíntesis es alta, su punto de compensación de CO_2 es de casi cero, y no liberan CO_2 en aire que este libre de este en presencia de luz. Además, sus hojas tienen una anatomía cuya característica son dos tipos de células que contiene cloroplastos: una gran corona del haz vascular, y una capa de células que rodea la corona.⁶

Aunque la variedad y condiciones del suelo y del ambiente afectan las proporciones en que se encuentran las partes de la planta madura, en promedio se tiene un 50% para las raíces, 40% para los tallos y peciolo y 10% para las hojas. El extracto no nitrogenado de la harina de yuca es de 88.33%, el cual en un 85% está compuesto de carbohidratos (polisacáridos) almidón.

Teniendo en cuenta el valor nutricional de la yuca y la producción por hectárea con un rendimiento de 15 toneladas de raíces y 3.7 toneladas de follaje, la yuca

⁶ Yuca boletín informativo volumen 12 N°1 Junio 1.998 (Mabrouk El Sharkawy y James H. Cock).

en un año proporciona, en una hectárea, 20 millones de kilocalorías y 380 Kgr. de proteína cruda.

De acuerdo con los datos del National Reserch Council, la yuca aporta el 85% de la energía que aporta el sorgo (para cerdos) y un 112% de la energía que aporta el sorgo para rumiantes, traduciéndose esto en ganancias de peso ligeramente superiores de los animales alimentados con yuca con relación al sorgo.

Como otros alimentos la yuca no escapa a la presencia de algún factor antinutricional, siendo de particular importancia su contenido de ácido prúsico o cianhídrico el cual es tóxico para los animales, aunque existen variedades de yuca donde este factor es tan bajo que no ofrece peligro, como en las yucas dulces.

Estas especies presentan una alta absorción de CO₂ en aire normal y en alta luminosidad, su temperatura óptima para la fotosíntesis es alta, su punto de compensación de CO₂ es de casi cero, y no liberan CO₂ en aire que este libre de este en presencia de luz, sus hojas tienen una anatomía Kranz cuya característica son dos tipos de células que contienen cloroplastos: una gran corona del haz vascular, y una capa de células de mesófilo que rodea la corona.⁷

⁷ Yuca boletín informativo volumen 12 N°1 Junio 1.998 (Mabrouk El Sharkawy y James H. Cock).

- **Fibra:** No supera el 1.5% en la raíz fresca y 4% en la harina, en el follaje varía de acuerdo al estado de madurez de la planta entre 15-20%.
- **Grasas:** las grasas se encuentran en concentraciones mínimas en las raíces, siendo mayor en la cáscara que en la pulpa, su concentración es mayor en el follaje.
- **Calcio y fósforo:** Normalmente las concentraciones de fósforo son mayores en la raíz mientras el calcio es en el follaje, el fósforo está entre 0.10% en la raíz pero su disponibilidad al igual que en las hojas fluctúa entre 30% - 50%.

La composición nutricional del follaje de yuca, por su parte presenta una gran variación en cuanto a calidad y cantidad, por efecto de variedad, edad de plantas, a mayor edad de la planta menor contenido de proteína y mayor cantidad de fibra y materia seca, y a mayor proporción de hojas en relación con los tallos y pecíolos se obtiene mayor concentración de proteína y menor concentración de fibra y materia seca. Normalmente las hojas contienen más del doble de proteína que los tallos, siendo más rica en caroteno, calcio y fósforo. La cáscara o corteza representa entre 15% - 20% del peso de la raíz la pulpa o cilindro central equivale a un 80% - 85%. La mayor proporción de proteína, grasa, fibra y minerales está localizada en la corteza, mientras que los carbohidratos se localizan preferencialmente en la pulpa. (Ver Tabla No 2)

TABLA No 2. Composición Química de las raíces y el follaje.

DESCRIPCION	RAICES		FOLLAJE	
	BASE HUMEDA	BASE SECA	BASE HUMEDA	BASE SECA
FÓSFORO	0.15%	0.44%	0.08%	0.27%
MATERIA SECA	35%	100%	28%	100%
PROTEINA	1.10%	3.1%	6.8%	24%
ENN	31.70%	90.5%	10.6%	37.7%
EE	0.47%	1.3%	1.8%	6.5%
FIBRA	1.10%	3.1%	5.8%	20.6%
CENIZA	0.70%	1.9%	1.7%	6.2%
Ca	0.11%	0.33%	0.43%	1.5%

FUENTE: CIAT. 1.998

La proteína de las raíces de yuca se caracteriza por su bajo contenido de proteína cruda y aminoácidos; es específicamente notable su deficiencia en los aminoácidos esenciales metionina, cistina y triptófano.

Por otro lado, las raíces presentan un exceso en la concentración de arginina, ácido aspártico y ácido glutámico en comparación con la de los aminoácidos restantes.

Aproximadamente el 50% de la proteína cruda de la raíz corresponde a proteína verdadera (nitrógeno protéico), mientras que el otro 50% está constituido por aminoácidos en forma libre (ácidos aspártico y glutámico), y por componentes no proteicos entre los cuales se destacan los nitritos, los nitratos y el ácido cianhídrico. La proteína del tubérculo es mucho más baja 2% a 4%. Además la yuca aporta 3.100 Kcal por kilogramo.

La proteína y la fibra determinan en gran parte la calidad del producto final para la alimentación de animales, especialmente de monogástricos.

Industrialmente la yuca representa un gran valor debido al alto contenido de almidón, su extracción y el aporte de dextrinas, glucosa, alcohol, marcan un paso importante en su industrialización y la harina de yuca ha sido utilizada con gran éxito en panadería, debido a que es un producto de fácil consumo, satisface las necesidades más apremiantes de una región, su costo relativamente bajo le ha permitido invadir todos los mercados, situación de intercambio comercial que permite el nivel de ingreso de pequeños productores.

Se le considera como cultivo de reserva contra el hambre, capaz de proveer alimentos durante estaciones con sequías extremas como sustituto del maíz.

Por no haber sido suficientemente desarrollado su proceso agroindustrial su uso en la alimentación animal no es lo suficientemente representativo.

Colombia cuenta con extensas áreas cultivadas en la costa Atlántica, Llanos Orientales, Cauca, Huila, Tolima, Valle, Santanderes y el eje cafetero, las cuales ofrecen este tipo de características para el cultivo de yuca en ladera así como para su cultivo mecanizado.

2.1.4 Toxicidad.

Los glucósidos de las plantas, cuando son hidrolizados dan lugar a la formación de ácido hidrocianico, se le conoce con el nombre de cianogenéticos o cianofóricos. El glucósido en si, no es tóxico y solamente la liberación de la aglicona, actuando como una molécula libre después de la hidrólisis, es la causante de la toxicidad.

Los Glucósidos (o Glycósidos) son compuestos que cuando son hidrolizados "in vitro" por ácidos minerales débiles o "in vivo" por enzimas, se desdoblan en uno o más azúcares (pentosas, exosas) y uno o más de otros compuestos (agliconas). La toxicidad está en función del componente aglicona el cual puede ser de muy diversa raleza. Normalmente la hidrólisis se produce debido a una acción enzimática, bien sea en la planta misma o en los animales. Los rumiantes son más susceptibles a la intoxicación por el ácido hidrocianico que los animales monogástricos o el hombre; debido a que la microflora del rumen por su capacidad enzimática, hidroliza más rápidamente las plantas.

Prácticamente no existe gran diferencia entre los niveles técnicos y letales de H.C.N. en sangre, el paso a la sangre de 4mg. de HCN/Kg, de peso/hora, es aproximadamente la dosis letal. Así, las plantas que contienen 20 mg. o más de

H.C.N. por cada 100gr, deben de ser consideradas como peligrosas.⁸ Los contenidos de ácido cianhídrico normalmente son detoxificados en el cuerpo formando tiocinato que pueden hallarse en la sangre y en la orina.⁹

2.1.5 Prácticas Agronómicas.

La yuca se cultiva en la mayor parte del país dentro del nivel del mar a los 2.000 m.s.n.m. Por las características de su producción es fuente de empleo para muchas personas y de ingresos permanentes para pequeños agricultores.

2.1.5.1 Características Climáticas para el Cultivo de la Yuca.

El suelo proporciona los elementos nutritivos a los vegetales y animales y estos nos dan los materiales necesarios como alimento, vestido, medicina y habitación; pero no todos los suelos son aptos para el cultivo de la yuca, por tanto hay necesidad de hacer un estudio previo del terreno. El hecho de que la yuca sea una planta rústica y que produce en terrenos que no son muy apropiados para otros cultivos, no quiere decir que se produzca bien en el suelo que no llena los requisitos mínimos, por lo que se deben tener en cuenta estos en la elección del terreno que va a ser destinada al cultivo.

⁸ LOZANO del RIO I. Anotaciones Sobre Toxicología. BOGOTA 1970. FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA,

⁹ Obregón, C.R. 1.968.

2.1.6 Método a seguir para la siembra de la yuca.

La yuca se produce satisfactoriamente a una temperatura mayor de 24 °C, con una precipitación pluvial de 1.000-2.000 m.m., se produce satisfactoriamente a temperaturas superiores a los 24 °C, con una precipitación pluvial entre los 800 y 2.000 m.m. De los muchos factores que afectan el éxito o ayudan al fracaso de las empresas Agrícolas en especial la yuca, ninguna desempeña un papel tan decisivo como el clima y el estado del tiempo, porque manifiesta su influencia sobre la producción en los efectos que tiene sobre el suelo en el desarrollo de las plantas, su rendimiento y composición.

En Colombia se cultiva la yuca en todas las tierras cálidas y medias y en una zona de adaptación amplia que esta entre los 17 °C a 32 °C de temperatura media siendo la óptima o más conveniente entre los 18 °C y 26 °C. La planta tolera muy bien la sequía y produce con precipitaciones bajas, siempre y cuando la humedad del suelo sea suficiente durante los primeros meses después de la siembra. La precipitación óptima de 700-1000 m.m anuales.

2.1.6. 1 Riego.

Fuera de la importancia tan grande que tiene el estudio del subsuelo es de valor inestable para determinar los usos agrícolas correctos tanto de las tierras como el

agua. Para el cultivo de la yuca y otros en general en terrenos desiguales algunas plantas alcanzan a recibir agua en abundancia y otras muy pocas; ambos extremos son perjudiciales cave la importancia del conocimiento de las diferente aguas del suelo y del subsuelo producidas por la infiltración y la forma como evitar esto con la aplicación de los diferentes sistemas de riego.

2.1.6.2 Condiciones Físicas.

2.1.6.2.1 Topografía: Los terrenos accidentados son de cultivo costoso, pues en ellos no pueden realizarse económicamente las operaciones necesarias que requiere el cultivo de la yuca, estos suelen ser de forma irregular y están sujetos a la erosión. Para que resulte más económico los cultivos de yuca y todos aquellos que requieren una buena preparación de los suelos, es esencial una topografía relativamente plana o ligeramente inclinada.

2.1.6.2.2 Textura: La planta de yuca es muy adaptable a diversas clases y tipos de suelos, los cuales pueden ser desde livianos hasta los pesados. En los suelos compactos y húmedos la yuca no prospera muy bien y el producto que se obtiene es de mala calidad, porque las raíces en estas condiciones sufren más el ataque de las enfermedades. Los terrenos más idóneos son los arenoarcillosos (francos), pues estos son sueltos lo que mejora el desarrollo y engrosamiento de sus raíces.

2.1.6.2.3 Profundidad Efectiva : Los suelos adaptables al cultivo de la yuca, son los profundos y sueltos provistos de materia Orgánica, que sean capaces de retener bien la humedad sin impedir el drenaje pues las raíces tuberosas no se desarrollan bien cuando hay demasiada agua junto a la superficie del suelo.

2.1.6.2.4 Drenaje: Debe elegirse un suelo que éste bien drenado naturalmente o en el que se haya establecido o puede establecerse un buen sistema de avenamiento, si lo hay debe comprobarse que la instalación sea lo bastante perfecta para que continúe permanentemente en funcionamiento.¹⁰

2.1.6.2.5 Permeabilidad: Para el cultivo de la yuca la forma como el aire y el agua pueden correr a través de la porosidad del suelo es un factor de mucha importancia, porque este cultivo necesita un suelo que pueda retener el agua sin impedir el drenaje y facilita la entrada del aire importante en todo desarrollo agrícola.

2.1.6.2.6 Subsuelo: También se hace necesario al elegir un terreno tener en cuenta el subsuelo, porque con frecuencia la productividad de un suelo es menos cavada por un subsuelo desfavorable. La materia orgánica se encuentra localizada principalmente a los 20-30 cms. superiores del suelo.

¹⁰ TERRY, E.R.; ODURO, K.A. y CAVENESS, F. (eds) 1.981. Tropical root crops. Research strategies for the 1.980s.

2.1.6.2.7 Vegetación Espontánea: Los caracteres y el vigor de la vegetación proporcionan un buen criterio para juzgar la productividad de un suelo. Cuando se trata de elegir un terreno, en una región propicia para el cultivo de la yuca, se debe observar el desarrollo y el rendimiento de otros cultivos inherentes al terreno; además deben tenerse en cuenta las condiciones climatológicas de cada región, pues cuando estas son claramente favorables aunque los suelos sean áridos dan buenos rendimientos.

2.1.6.2.8 Equipos y Materiales: La disposición de equipos y materiales más apropiados para el cultivo de la yuca es uno de los factores más importantes que comprende la magnitud de la Empresa Agrícola, son todos aquellos elementos con los cuales se hacen las diferentes faenas en el desarrollo del cultivo, entre otros:

- Abonos Químicos,
- Abonos Orgánicos,
- Insecticidas,
- Herramientas y Equipos.

2.1.6.3 Elementos Nutrientes.

2.1.6.3.1 Nitrogeno (N): El nitrógeno es un elemento esencial para toda clase de cultivos, por lo que lo es también en el cultivo de la yuca puesto que favorece

el desarrollo del tallo y de la hoja, se encuentra en la parte superior del suelo y su cantidad depende de la proporción de la Materia Orgánica.

2.1.6.3.2 Fósforo (P): Resulta ser el menos importante de los tres elementos esenciales; pero su importancia es también grande porque actúa en la floración y fructificación, el fósforo y el potasio se encuentran presentes en la materia orgánica especialmente, los estiércoles, esqueletos, abonos verdes y ceniza.

2.1.6.3.3 Potasio (K): Dada la riqueza en almidón del tubérculo, la yuca requiere abundante potasio (K) elemento que puede considerarse como el más importante de los que integran constitutivamente el suelo, indicado para este cultivo de la yuca, el potasio estimula la acumulación de almidones y el crecimiento de las raíces.

2.1.6.4 Protección Ecológica.

Al elegir la tierra indicada para el cultivo; es necesario observar la protección que tengan o que pueda dársele, con arboles las orillas de las acequias y quebradas, con cercas de alambre a sus alrededores, para evitar el riesgo de que los animales dañen los cultivos.

La protección de un lote con árboles es muy importante por que éstos alimentan y favorecen el suelo. Los bosques cubren el suelo de hojas, tallos, ramas, raíces formando un mantillo que es alimento para el suelo y es una defensa evitando la erosión del mismo.

2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO.

La yuca es un cultivo que puede causar mucha erosión, por lo tanto se recomienda sembrarla en áreas planas o en zonas onduladas cuya pendiente sea inferior al 15%. Para que las plantas se desarrollen normalmente necesitan además otros factores, entre otros, que el suelo tenga los nutrientes en una forma asimilable, aireación suficiente, buena actividad microbiana y que este libre de malezas.

2.2.1 Limpieza.

Esta primera labor de dejar el terreno libre de troncos, piedras, arbustos, arboles, yerbas etc., es de primordial importancia porque facilita las labores subsiguientes.

2.2.2 Arada.

Esta operación que consiste en cortar prismas estrechas de suelo y voltearlos a un lado en posición un tanto invertida es de suma importancia para que mejore las condiciones físicas del suelo (textura) incorpora la materia orgánica, acelera su descomposición; mejora la aireación del terreno y estimula con ello la actividad de las bacterias, se destruyen las malas hierbas, la hojarasca y los restos de la cosecha.

Para realizar técnicamente debe procurarse:

- 1- Hacerla a profundidades adecuadas, de acuerdo a la clase de suelo, espesor de la capa vegetal y clase de cultivo.
- 2- Realizarla de modo que se logre una buena remoción del suelo.
- 3- Se debe evitar las zonas de terreno por donde no penetra el cincel

2.2.3 Rastrillada.

Esta operación consiste en desterronear y desmenuzar el suelo que ha sido arado, es importante porque se le da una mejor nivelación al terreno, se hace

una mejor cama para la semilla, mejora las condiciones físicas del suelo y, hay un mejor control de malezas, y puede hacerse:

2.2.3.1 A Mano: Con herramientas manejadas por el hombre; especialmente se realiza en suelos livianos y poca extensión.

2.2.3.2 Con Rastrillo Tracción Animal: Es un rastrillo con clavos que le pueden arrastrar uno o dos bueyes; para suelos no muy pesados y de pendiente regular.

2.1.3.3 Con Rastrillo De Tracción Mecánica: Es un rastrillo de disco con uno dos equipos el cual es tirado por el tractor; se recomienda para toda clase de suelos y en grandes extensiones.

Para ejecutar una buena rastrillada se requiere dejar el suelo bien desmenuzado de tal modo que la siembra resulte uniforme, tratar de conseguir con ella una mejor nivelación del suelo y, facilitar la germinación de la semilla.

2.2.4 Canales Para Riego Y Drenaje.

Los canales de riego son las diferentes clases de acequias que permiten conseguir, conducir y distribuir del agua para establecerse el riego de un terreno.

Los canales de drenajes son las diferentes clases de acequias que permiten

recoger las aguas del riego o de lluvia de un lote, conducir las a otros sitios para evitar así las inundaciones o encharcamientos. Cuando en un cultivo no se establecen los riegos y los drenajes el daño directo a las plantas se debe a que el agua libre llena los espacios del suelo y expulsa el aire de los suelos, importante para la vida de los microorganismos.

En los suelos bien drenados las plantas desarrollan un sistema radicular más profundo, reduce los daños que puede sufrir el suelo por las lluvias o heladas.

2.2.4.1 Clases de Riego.

- **Natural:** Producido por la lluvia.
- **Aspersión:** El que se hace con regadera, con manguera o lluvia artificial.
- **Inundación:** Consiste en la saturación del suelo

2.2.4.2 Técnicas del Riego.

- Evitar la erosión del suelo no dejando que las corrientes arrastren la capa vegetal.

- Procurar un riego uniforme del terreno.
- Regar oportunamente, es decir cuando el cultivo lo requiera.
- Evitar el volcamiento y estancamiento del agua.

2.2.4.3. Clases de Drenajes.

- **Drenaje superficial:** El que se hace encima del suelo.
- **Drenaje subterráneo:** El que se realiza a través del perfil del suelo.

La frecuencia de aplicación varia de acuerdo a la región; pero en general es en aquellas zonas de una precipitación regular con lluvias escalonadas de 500 m.m. o menos por semestre se puede requerir de 3 a 6 riegos según las condiciones metereológicas.

2.3 FERTILIZACIÓN DEL SUELO.

Análogo a todas las plantas sintetizadoras de carbohidratos, la yuca presenta una alta demanda de nutrientes, agotando rápidamente el suelo si este no es

dotado, por los menos de cantidades de nutrientes equivalentes a las extraídas por la planta.

N 124 Kg./ Ha.

P₂O₅ 104 Kg./ Ha.

K₂O 584 Kg./ Ha.

Ca 217 Kg./ Ha.

2.3.1 Abonos Químicos.

Al emplearse abonos para suplir éstas exigencias se hacen las siguientes recomendaciones:

- Aplicaciones de sulfato de amonio para suplir una deficiencia de N en proporción de 200 Kgrs/Ha.
- Aplicaciones de superfosfatos para cubrir las necesidades de fósforo en proporción de 300 Kgrs/Ha.

Para satisfacer las necesidades de las plantas de yuca en Potasio se recomiendan aplicaciones de 150 Kgr/Ha. de cloruro de Potasio. Al emplearse

abundante de parásitos que pueden perjudicar seriamente el cultivo de la yuca. Las leguminosas como la soya, la crotalaria, el frijol, y otras son las mas indicadas, y pueden incorporarse al suelo por lo menos de 2 a 3 meses antes de iniciarse la siembra.

2.3.2.1 Técnica en la aplicación.

- Incorporar las plantas en el momento de la floración.
- Realizarlo con suficiente antelación a la siembra.
- Procurar que la incorporación sea uniforme.

2.3.3 Abonos Orgánicos.

Cuando la aplicación de fertilizantes químicos resulta demasiado costoso, suele recomendarse con éxito la aplicación de estiércol especialmente bien descompuesto. La aplicación debe hacerse antes de la siembra; regando el abono con una distribuidora de estiércol o con camionetas y zorros en montones proporcionales; luego se empareja con azadones, rastrillos manuales, y palas.

2.3.3.1 Técnica en la aplicación.

- Distribución uniforme.

fertilizantes compuestos, se recomienda: 400 – 500 Kgr/Ha de la formula 10 - 30 -20 y, 500 Kgr/Ha de la formula 10 - 30 - 10.

2.3.1.1 Técnica en la aplicación.

Los fertilizantes para una mejor efectividad. deben aplicarse teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

- Hacer las aplicaciones en el momento oportuno generalmente a los 2 ó 3 meses de edad para la yuca.
- Las aplicaciones se hacen en forma individual y en corona de acuerdo a la topografía del terreno.
- Con base en el análisis del suelo y al estado fisiológico del cultivo, se aplican las dosis del fertilizante en forma uniforme.

2.3.2 Abonos Verdes.

Se recomiendan para cultivos industriales, por cuanto mejoran la estructura del suelo y aumentan las reservas del alimento o elementos nutritivos del mismo. A veces no es muy recomendable el uso de estos abonos verdes por la presencia

- Incorporación inmediata.
- Aplicaciones de la cantidad necesaria de acuerdo al terreno y a la clase de cultivo.

2.4 PROVISIÓN DE LA SEMILLA.

Aunque la yuca produce semillas, el cultivo se hace generalmente por el sistema agámico, es decir por vía vegetativa utilizando estacas llamadas también Cangres.

2.4.1 Elección de la variedad.

Al seleccionar la semilla que va a ser cultivada debe tenerse en cuenta los siguientes factores.

- **Resistencia a plagas y enfermedades:** Deben escogerse estacas que correspondan a plantas de variedades seleccionadas con todas las características genéticas de resistencia a las plagas y las enfermedades.
- **Tamaño:** Deben escogerse los cangres de plantas robustas; sacándolas del tallo principal preferiblemente de ramas cercanas al tronco principal.

- **Precocidad:** Deben elegirse plantas que produzcan con un corto periodo vegetativo.
- **Adaptación al clima:** Las semillas deben proceder de plantas propias de cada región; de fácil adaptación al medio que se quiere cultivar.
- **Calidad:** seleccionar estacas de plantas que tengan las características propias de la variedad con relación al contenido de carbohidratos almidón y proteínas.
- **Productividad:** se eligen plantas cuya variedad haya tenido el máximo de producción.
- **Mercado:** Es factor decisivo para escoger semillas de plantas que tengan buena acogida en el mercado de consumo.

2.4.2 Selección de la Semilla.

La selección de la semilla es uno de los factores más importantes que hay que tener en cuenta en la propagación de las plantas especialmente en aquellas que se producen por esquejes o cangres como la yuca, la caña de azúcar y otros,

porque existen factores que inciden en el normal enraizamiento de las estacas, estos se pueden dividir en dos grupos:

2.4.2.1 Factores internos que se encuentran en la estaca en sí o en la planta de donde proviene ésta.

a) Con relación a la planta original.

Variedad

Edad

b) Con relación al esquemismo.

Alimentos almacenados

Edad

Balance hormonal

Tipo de estaca

- **Especie:** No todas las especies se comportan de la misma manera, por lo tanto, para cada especie es necesario que haya previa experimentación.
- **Variedad:** Dentro de una especie puede haber variedades susceptibles de enraizamiento relativamente fácil y otras que solo se pueden enraizar satisfactoriamente si las condiciones internas y externas son óptimas.
- **Edad:** Por lo general las estacas o esquejes provenientes de plantas jóvenes enraízan más fácilmente.

- **Alimentos almacenados:** Un contenido alto de carbohidratos estimula el enraizamiento, siempre que este contenido de nitrógeno no baje de ciertos límites. (edad de las estacas). Si al cortar las estacas no expulsan un jugo lechoso deben descartarse porque este factor disminuye en gran parte el efecto de falta de juvenilidad, estimulando la formación de brotes cerca de la raíz.
- **Tipo de estaca:** Esta comprobado que en algunas especies la forma como se dé al esqueje, especialmente en el extremo basal tiene alguna influencia en el porcentaje de enraizamiento.

2.4.2.2. Factores externos que son proporcionados en el medio ambiente.

- | | |
|--------------------------|---|
| a) Con relación al suelo | Relación. Aire Agua
P.H. Temperatura
Estado Sanitario |
| b) Climáticos | Humedad relativa
Luz, Rayos solares. |

Para que haya formación de raíces es necesario cierto porcentaje de humedad en el suelo 19 al 21% (con relación al peso del suelo), y que haya suficiente aire que suministre oxígeno.

2.4.3 Aspectos de la siembra.

Deben emplearse estacas que se hayan cortado en los 10 días de anticipación a la siembra; no deben usarse aquellas en las cuales se encuentran desarrolladas las yemas vegetativas.

2.4.3.1 Temperatura del suelo: En nuestro medio el hombre no necesita generalmente acondicionar la temperatura del suelo para enraizar estacas.

2.4.3.2 Estado Sanitario: La presencia de microorganismos patógenos afectan el enraizamiento normal, este aspecto es muy importante y se debe tener muy en cuenta.

2.4.3.3 Humedad Relativa: La humedad debe ser muy alta para alcanzar un buen desarrollo de raíces

2.4.3.4 Tratamiento de la Semilla: El objetivo es defender la semilla durante su almacenamiento o germinación, para ello se han establecido técnicas de tratamiento entre las cuales las más significativas son:

- **Usando el insecticida en forma de polvo seco:** Se mezcla con la semilla y para obtener homogeneidad se introducen en un recipiente (barril tarro, etc.) y se hace girar éste.

a) Se mezcla la semilla con el insecticida polvo y luego se fija en éste aplicando una cantidad de agua apenas suficiente para humedecer.

b) Se sumerge la semilla en una solución o suspensión del insecticida en agua. Este método tiene la ventaja de una adherencia uniforme del producto sobre la semilla pero tiene el trabajo adicional del secado de la semilla.

- **Tratamiento contra enfermedades:** Cuando se siembra la semilla, puede ocurrir una de las tres contingencias siguientes:

a. Que haya en el suelo organismos patógenos.

b. Que lleve dentro de sí misma los gérmenes patógenos.

c. Que la semilla tenga sobre sí gérmenes patógenos.

Para afrontar estas tres contingencias hay que tratar las semillas con productos fungicidas.

Para el primer caso se utilizan los llamados productos protectores como el MANZATE D., para el segundo caso se hacen tratamientos desinfectantes como el MANZATE. D. ó DITHANE M-22, y en el tercer caso se usan medios desinfestantes y/o la obtención de variedades resistentes.

2.5 SIEMBRA.

Al sembrar la estaca se prefiere la posición vertical y se debe enterrar la mitad de la estaca con las yemas orientadas hacia arriba, así se obtiene una brotación más rápida y uniforme, especialmente durante la época de sequía, dando mejor anclaje a las plantas y disminuyendo el volcamiento. Las estacas se cortan de la parte inferior del tallo, dando lugar a plantas de crecimiento más rápido aunque su crecimiento final es menor.

2.5.1 Densidad.

La población puede variar entre 7.000 - 20.000 plantas por hectárea; las poblaciones altas se usan cuando la fertilidad del suelo es baja, cuando la yuca se usa como monocultivo, cuando la variedad es erecta y de pocas ramificaciones y cuando su uso es para sacar almidón o yuca seca, la población más común es de 10.000 plantas por hectárea. En general la distancia de siembra y el número de plantas dependen de la variedad, del clima y de la fertilidad del suelo.

2.5.2 Épocas de Siembra.

Debe hacerse la siembra de acuerdo a las estaciones de lluvia, sobre todo en cultivos realizados en terrenos que no cuentan con riego. La mejor época para los Santanderes parece estar entre Abril y Mayo para cosecharla en Enero y Febrero con variedades precoces.

2.5.3 Aporques.

En general ésta operación de arrimar tierra a ambos lados del surco a unos 30-40 centímetros de altura se considera una práctica muy importante porque hace que la yuca forme sus raíces más arriba y siguiendo la dirección del surco facilitando así las labores de riego, las desyerbas manuales como también en especial la cosecha, los resultados de numerosos experimentos nos demuestran que los rendimientos se aumentan hasta un 40% empleando el aporque.

En cultivos no mecanizados se acostumbra realizar un aporque a la yuca a los dos o tres meses de vegetación, para formar al pie de la planta un cubo de tierra donde las raíces reservantes puedan desarrollarse en buena forma, también para evitar que las raíces estén expuestas a la acción de rayos solares o al daño de roedores y otros animales.

2.5.4 Control de plagas y enfermedades.

Existe una gran variedad de plagas que atacan la yuca, sin embargo, solo en algunos casos éstas pueden afectar negativamente la producción y afortunadamente con el uso de variedades resistentes, prácticas culturales como elegir la semilla sana y tratar las estacas con insecticidas ayudan a controlar las plagas.

Las plantas son células o reuniones de células que forman asociaciones mas o menos complejas, llamadas tejidos.

La célula esta formada principalmente de una parte viviente, el protoplasma, y una parte aparentemente muerta, que es la pared celular, en realidad lo único que puede enfermar es el citoplasma.

2.5.4.1 Enfermedades Bacteriales.

Es una actividad fisiológica perjudicial, causada por la irritación constante de un agente causal primario, exhibida mediante una actividad celular anormal y expresada mediante condiciones patológicas características llamada "síntomas" que son las expresiones de las actividades patológicas. Son condiciones enfermizas, evidencias de enfermedad o daños que la planta en si presenta.

2.5.4.2 Enfermedades parasitarias.

En todos los cultivos en general se presentan plagas que por sus daños limitan la producción. Casi todo el daño que hacen los insectos resultan directa o indirectamente de su afán por conseguir el alimento comportándose como los principales competidores del hombre.

2.5.4.3 Control de Plagas y enfermedades.

2.5.4.3.1 Insectos: Estos ocasionan graves daños a la producción toda vez que realizan actividades de:

- a) Masticación de los tallos, follajes y frutos (tipo masticador).
- b) Chupando la sabia de las plantas.
- c) Taladrando o haciendo galerías o brocando en los tallos, las hojas y los frutos (Minadores).
- d) Atacando los tallos o partes subterráneas (tierreros).
- e) Depositando sus huevos en alguna parte de la planta (este tipo se refiere a los insectos que tiene aparato ovopositor).
- f) Llevando parte de las plantas para hacer sus nidos.
- g) Como vectores de enfermedades.

Los insectos más comunes que se presentan en el cultivo de la yuca son:

- **Hormiga arriera (*Atta spp*).** Es un enemigo que causa daños de consideración a la yuca. Es posiblemente la plaga más importante desde el punto de vista económico. Las hormigas ocasionan el daño al cortar trozos de hojas llevándose gran parte del follaje y conducirlos al hormiguero, y elaboran sobre ellas el hongo con el cual se han de alimentar.

Control. Para combatir esta plaga debe tenerse en cuenta que las arrieras viven en colonias subterráneas y no sobre las plantas, de allí que la aplicación del insecticida se hará sobre las bocas o entradas de los nidos. Su control químico se efectúa con insecticidas granulares, polvo dispersante como el Arrierafin al 2% D.P., aplicándolo de acuerdo a las especificaciones técnicas.

- **Cachón de la yuca (*Erinnys ello*).** Conocido también como gusano turco, o gusano de la yuca, por tratarse de un masticador se alimenta de las hojas. Cuando están pequeños son de color verde, y cambia cuando está en los últimos estados.

Se caracteriza por tener un apéndice o cacho” al lado dorsal de los últimos segmentos abdominales, cuando han alcanzado su mayor desarrollo mide entre siete (7) y ocho (8) cms. de largo.

Control. Su control biológico se efectúa con una bacteria llamada *Bacillus thuringiensis*, que actúa como insecticida natural. Comercialmente se expende con el nombre de Thuricide o Dipel. Se recomienda aplicar dos (2) kilos por hectárea cultivada, disueltos en cincuenta y cinco (55) galones de agua, preferiblemente cuando la larva se encuentra en sus primeros estados de desarrollo. Cuando el gusano es adulto, se recomienda aplicar Atabron en proporción de un (1) kilogramo por hectárea disuelto en cincuenta y cinco (55) galones de agua.

- **Mosca blanca.** Es un insecto chupador que se localiza con preferencia en el envés de las hojas. Pertenecce a la familia ALEYRODIDAE y su nombre es *Bemisia tabaci*.

Control: Se combate con aspersiones de TRIONA al 2% más MALATHION al 2%, es decir se mezclan 98 partes de agua con 2 partes de TRIONA y media parte de MALATHION al 50%.

Para los insectos perjudiciales existen otros métodos de control como son:

a) Parásitos: Son aquellos insectos que buscan albergue dentro o sobre el cuerpo de otro organismo vivo, que es hospedero y del cual obtiene alimento por un tiempo o por toda la vida, ciclo de vida corta.

b) Control Genético: Consiste en la obtención de variedades resistentes al ataque de las plagas por intermedio de cruzamientos genéticos.

c) Control Biológico: Constituye una fase muy importante en la lucha contra los insectos y está orientado, hacia la introducción y fomento de parásitos y predadores, a la diseminación de hongos, bacterias, virus y protozoarios patógenos a los insectos.¹¹

d) Predadores: Son los que persiguen y capturan a otros y los matan e ingieren para su alimentación. Necesitan varias víctimas para alcanzar su desarrollo, son más activas que los parásitos y su ciclo de vida es más largo.

2.5.4.3.2 Enfermedades.

- **Roya:** Es una afección común de la yuca en Colombia. Provoca la desecación de las hojas lo cual resulta perjudicial.

Sintomas: Esta enfermedad se manifiesta en las hojas, bajo la forma de manchas algo redondeadas, de color amarillo claro, que se hacen presentes en las dos caras. Sobre estas manchas aparecen pústulas de color pardo, las cuales dejan escapar un polvo pardo amarillento, hay épocas en las cuales tales

¹¹ GRANADOS, Jose R. El control biológico en cultivos tropicales. Barcelona. 1.986

pústulas toman un color oscuro, casi negro y de igual color, las hojas se vuelven cloróticas, pierden vitalidad y si el ataque es fuerte mueren.

Causas: El tiempo húmedo y siembras densas, predisponen a la enfermedad; el organismo causal es el *Uromyces janipae*.

Control: Cuando la afección es fuerte, se cortan las hojas secas por la acción del parásito y se queman.

- **Viruela:** Es otro género de manchas que aparecen en las hojas ya maduras.

Síntomas: Aparece en las hojas, en forma de manchas de color oliváceo al principio que se vuelve más claro o cenizo al final, en un contorno bien definido de color rojizo u oscuro. Estas manchas pueden aparecer en ambas caras, se presentan generalmente al final del desarrollo de la yuca en tiempo más o menos seco; teniendo como causa el hongo *cercospera henningsi*; Allesch.

Control: Por presentarse al final del período vegetativo no presenta problemas; para evitar mayor incremento se recolectan y se destruyen las hojas.

- **Marchitamiento de las hojas “ antracnosis”.** Manchas grandes, subcirculares en las hojas, en zonas concéntricas y de color amarillo pálido, el

agente causal es el *Glesorium manihot eeale*, el cual se controla con fungicida a base de cobre. Se ha comprobado que la presencia de este patógeno se debe a la carencia de potasio (K).

- **Pudrimiento de la raíz y base del tallo.** Los síntomas de estas enfermedades se manifiestan por marchitamiento y amarillento del follaje, la causa más común es el *Rosellinia bunodes*, el cual se presenta con las mismas características que el cacao y el café, dando un color azulado a las raíces.

Pocas son las plagas que se presentan al cultivo de la yuca pero llegan a ser limitantes cuando no se les combate oportunamente. Parece que el sabor a la toxicidad del látex de las hojas y de los tallos de la yuca contribuyen a que los insectos no demuestren predilección por esta planta para ocasionarle perjuicios.

2.6 COSECHA.

La cosecha en la yuca requiere un buen conocimiento de la variedad y la región donde se cultiva, ya que esta planta no se seca ni pierde las hojas cuando se acerca a su cosecha, como en la mayoría de las plantas. Puede cosecharse a partir de los ocho meses hasta los doce o más, dependiendo de la variedad y el destino que se da a la producción. En la actualidad se efectúa, por lo general, a los 12 meses.

Si la producción es para consumo fresco, la cosecha se hará más temprano, para obtener raíces más tiernas, si la producción es para la industria, conviene realizar la cosecha más tarde y de preferencia en la época más seca, para obtener raíces con mayor concentración de almidón; la cosecha manual requiere un gran esfuerzo físico y en Colombia representa un 30% de los costos de producción.

2.6.1. Actividades de cosecha.

Las grietas que muestran el suelo alrededor de la planta son un aviso que ya las raíces han alcanzado un buen desarrollo para empezar la recolección.

Para cosechar la yuca primeramente se cortan las matas a unos 50 centímetros del suelo para dejar esa porción del tallo con el fin de que sirva de apoyo y poder ejercer acción para la extracción a mano; en esta operación algunas veces las yucas se rompen y entonces hay que sacarlas aparte.

Si el suelo es arenoso se puede arrancar a mano la yuca sin dificultades, pero cuando el suelo no suelta las yucas y pone resistencia para no romperlas, en éste caso se puede usar una guadua como auxiliar, introduciéndola debajo del grupo de raíces para ejercer palanca.

2.6.2 Manejo postcosecha.

Cuando ésta no se conserva en debida forma, se observa que al cabo de pocos días, se le forman manchas radiales de color amarillo verdoso. Esta alteración es producida por hongos de los géneros *Aspergillus penicillium* scapulariosis.

Para que el desarrollo del presente proyecto logre los objetivos planteados se requiere una implementación en cada uno de los subsectores, de la cadena productiva. La producción agrícola contempla aspectos ya analizados, pero específicamente requieren ser ligados a la producción de yuca (dulce y amarga), con destino a la planta industrializada ubicada en su área de influencia. El CIAT plantea un diseño del esquema de producción a través de agricultores vinculados en forma de módulos de 10, 20, 50 Has. hasta 100 Has. de yuca en producción.

3. ESTUDIO DE MERCADOS

Es el soporte fundamental sobre el cual se establece la viabilidad de la creación de la empresa en la Vereda La Tigra del municipio de Rionegro (Santander), establece las necesidades específicas del sector, de población a quienes está dirigido el proyecto productivo, para ello se debe determinar la población que demanda el producto a fabricar que cantidades se pueden producir y a que precio se puede vender la Harina de Yuca, para establecer el grado de satisfacción de la oferta actual para finalmente determinar la demanda insatisfecha y la proyección de la oferta por la empresa, cuantificados en cantidades y valores monetarios.

3.1 PRODUCTO.

El producto objeto de este estudio corresponde a la Harina del tubérculo Yuca (*Manihott Esculenta Kranz*) el cual ha sido comercializado en Colombia como yuca seca, debido fundamentalmente a su aporte energético. La yuca presenta múltiples variedades y entre ellas las llamadas yucas amargas o industriales.

El cultivo de la yuca en sí no es analizado desde el punto de vista de la producción y extracción, solamente se tendrá en cuenta a nivel de campo, para su aprovechamiento sostenible, la yuca entonces se va a convertir en materia prima para la elaboración de la harina.

3.1.1 Producto principal.

La harina de yuca, con sus características físicas, químicas y organolépticas, diferencian el producto principal obtenido mediante el proceso técnico de secamiento, a través de un sistema mecánico y calórico a partir de los siguientes procesos industriales.

- Troceado,
- Evaporación,
- Macerado,
- Secado ,
- Molido y,
- Empacado.

Este producto se diferencia de otros procedentes de la industrialización de la yuca como el almidón, por que se usa como materia prima la yuca con cáscara, (después de un lavado y pérdida de la cutícula externa), y por la granulometría

que da un tamaño de partícula que le permite homogeneizarse con otras materias primas necesarias en la fabricación de concentrados.

3.1.2 Subproducto.

Durante el proceso de obtención de la harina de yuca, se genera un subproducto en el momento del lavado de los tubérculos, este corresponde al desprendimiento de la cutícula externa de la yuca (epidermis). El cual por sus características orgánicas requiere ser desnaturalizado y revalorizado con el fin de utilizarlo como materia orgánica, en procura de eliminar los residuos sólidos contaminantes, y alcanzar "CERO RESIDUOS".

3.2 AREA DEL MERCADO.

Para el presente estudio la población consumidora de harina de yuca, está ubicada geográficamente en la zona de influencia del área metropolitana de Bucaramanga, y se limita a las industrias productoras de alimentos concentrados balanceados para animales. El consumo de harina de yuca como materia prima utilizada en las fórmulas que componen el concentrado (especialmente para aves) es considerablemente alto, por lo tanto su demanda en el área específica aquí señalada es alta, más aún cuando los industriales productores de estos

están convencidos de la necesidad de diversificar componentes y de reemplazar cereales como el maíz y el sorgo, por energéticos alternativos que permitan disminuir costos de producción, y disminuir las importaciones de cereales.

Diego Miguel Sierra, presidente ejecutivo de FENAVI afirma "De todos modos seguimos con nuestra obsesión de que en la yuca esta la más positiva y concreta esperanza que el país pueda tener, de sustituir en gran parte la importación de cereales para la alimentación avícola".¹²

3.2.1 Método de recolección de datos.

Está se hará a través de encuestas, que contemplen interrogantes dirigidos a empresarios y administradores de las plantas procesadoras de concentrados, tendientes a tener información sobre las necesidades de la harina de yuca y la probable sustitución de otras materias primas, en razón a los mayores contenidos energéticos de esta frente a cereales como el maíz, el arroz, y el sorgo; y obtener información que permita establecer la viabilidad económica en función del precio/cal y del precio .

3.2.2 Medios de comunicación.

¹² AVICULTURA GRANCOLOMBIANA: Marzo de 1998: Pagina 9.

Se optó por la entrevista empresarial personal, en las sedes de las empresas productoras, en razón de que de esta forma se obtienen respuestas más confiables y precisas sobre las preferencias y exigencias del consumidor potencial del producto.

3.2.3 Tabulación de la encuesta:

1. Consume usted alguna fuente energética de harinas?

SI: 100%

NO: 0%

Porque.	a) Gran valor Nutricional.	18%
	b) Necesidad en la Fabricación de Alimentos.	17%
	c) Por ser fuente de energía metabolizable	17%
	d) Costo.	13%
	e) Otros.	35%

2. Si la respuesta fue afirmativa, señale con una X que tipo de fuente energética prefiere.

Arroz cabezote.	X
Harina de maíz.	X
Mogolla	X
Salvado.	X
Torta de Soya.	X
Sorgo.	X
Harina de pollo.	X
Oleaginosas.	X
Sebo de res.	X
Harina de Yuca.	X.

3. En relación con la pregunta anterior cual es el orden de preferencia?

Harina de maíz.	1	58.0%
Arroz cabezote.	2	11.0%
Torta de Soya.	3	5.5%
Salvado.	4	5.5%
Mogolla	5	5.5%
Oleaginosas.	6	5.5%
Sebo de res.	7	3.0%
Harina de Yuca.	8.	3.0%
Sorgo.	9	3.0%
Harina de pollo.	10	0%

4. Que cantidad se consume semanalmente?

Descripción	Ubicación	Cant/ Ton.	Ton/mes
Harina de maíz.	1	4.505	18.020
Arroz cabezote.	3	230	920
Torta de Soya.	2	340	1.360
Salvado y/o Mogolla	4	229	916
Harina de Yuca.	5	32	128
Otros		3.740	14.960
TOTAL			36.304

5. Cuales son sus principales proveedores locales.

Itacol S.C.A.
Proinsa.
Coomursan
Otros.

6. ¿ Cuales son los parámetros y factores de calidad exigidos para comprar el producto?

Humedad:	8 - 12 %
Kilocalorías:	3.000 - 3200
Grados de contaminación:	Nula
Valor biológico:	85 - 90 %

7. Cual es el parámetro de granulometría que ustedes, exigen?

Entre 1.7 micrones max. 15% (Malla 12 ASTM).

8. En que presentación prefiere la harina de yuca.

A. Bultos de 50 Kgs.	76.0%
B. Bultos de 62.5 Kgs.	11.7%
C. Otras.	12.3%
¿Cual?.	Bultos de 48 Kls.

9. La oferta actual de harina de Yuca en el área metropolitana de Bucaramanga, en su opinión es suficiente?

NO: 100%

10. ¿ Cree usted, que el producto ofrecido actualmente cumple con los requisitos exigidos en cuanto a calidad y cantidad?

SI:	11.7%
NO:	88.3%

11. Estaría usted de acuerdo que se estableciera en la Región una planta procesadora de harina de yuca?

SI:	100%
NO:	0%

¿Por que?. Mejoraría la oferta y la calidad.

12. Estaría Ud. de acuerdo en sustituir maíz por yuca en que %

Menos del	10	11.7%	210.80
Entre el	10 y 20	29.4%	794.68
Entre el	20 y 30	46.8%	1.265.00
Más del	30	12.1%	654.12
TOTAL			2.924.60

13. En que forma preferiría Ud., la yuca seca? (Marque con una X)

Harina	76.52 %
Trozos	17.60 %
Granulado	5.88 %
Hojuelas	0.00 %

3.2.3.1 Conclusiones De La Encuesta.

1. La demanda potencial del producto (Harina de Yuca) es de aproximadamente 1.380 Toneladas/ Mes, es decir que se puede montar una fábrica que inicialmente produzca 20.5 Toneladas/día, lo que involucraría una demanda de Yuca fresca del orden de las 48.8 Toneladas diarias disponibles para proceso.
2. La oferta actual, no alcanza a cubrir el 29% de la demanda potencial actual. Y además la calidad ofrecida es bastante deficiente, fundamentalmente por ser esta procesada por medios muy artesanales.
3. El total de los encuestados creen que se hace necesario montar una planta procesadora de yuca, que oferte harina en cantidades importantes y con niveles de calidad muy buenos, ya que esto minimiza para ellos los costos de producción, genera empleo productivo y disminuye el consumo de cereales que son generalmente importados, lo que hace que la producción nacional agropecuaria sea cada vez menor.

4. Los niveles de calidad exigidos son fácilmente alcanzables en la producción, y el nivel de secamiento promedio propuesto por el consumidor (12%) está tres (3) puntos porcentuales por encima del propuesto por la fabrica que su estándar de secamiento se encuentra entre el siete (7) y el nueve (9) por ciento.
5. El empaque deberá ser de fibra plástica tupida, del usado para transporte de harinas, empacado en Bultos de 50 Kgs,

3.2.4 Oferta de Yuca en la Zona de Influencia.

Dentro del sector agrícola a pesar de las expectativas provocadas por el fenómeno del niño no hubo diferencias significativas en rendimientos ya que en el semestre B de 1.998 las lluvias tuvieron un comportamiento normal . Para el semestre A de 1.999 las UMATAS reportaron rendimientos similares, pero se esperan que los mismos se vean afectados en un valor aproximado al 5% del cultivo anual /yuca.

CUADRO No.3 Oferta De Yuca Fresca En La Zona De Influencia De La Planta.

Area que se sembrará de Ene / Dic. de 1.999. En Ha.	Area que viene del año anterior Dic 1.998 En Ha.	Area en Producc. Ene/Dic de 1.999.	Area total 1.998 en Ha.	Prod. Año 1998. En Ton	Rendimient o estimado Ene/Dic de 1.999. en Tn//há.	Precio pagado al productor Ene/Dic de 1.999 por Tonelada	Costos de Producción Semestre A de 1.999. (\$ por Ha).
1.000	1.800	2.600	1.800	35.767.6	20	\$102.000	\$1.154.200

FUENTE: C.I.A.T.

3.2.5 Demanda Actual De Harina De Yuca En El Area Metropolitana De Bucaramanga.

La demanda actualizada de harina de yuca, está generada y definida en proporción al componente porcentual de esta en la fabricación de concentrados, en la actualidad, estos niveles son mínimos en razón a la escasa oferta, sin embargo existe la disposición de los productores a sustituir cereales por harinas, siempre que estas representen cuantitativamente menores costos, y cualitativamente mejores rendimientos energéticos.

3.2.5.1 Demanda Potencial.

De las mil trescientas ochenta (1.380) toneladas de Harina de yuca demandadas por las empresas procesadoras de alimentos concentrados, solamente se consiguen en el mercado unas trescientas noventa (390) , lo que hace un deficit de aproximadamente 990 toneladas mes. Si asumimos que el estudio de demanda, puede variar debido a factores exógenos referidos fundamentalmente a condiciones cambiantes de mercado y/o a factores internos como el cambio de actitud o precio, se puede establecer una demanda real del orden del 70%, lo que nos permitirá plantear que la demanda del producto en el mercado no es inferior a Setecientas toneladas mes. (Ver Cuadro No. 4).

CUADRO No 4. Demanda Actual de Harina de Yuca para las Principales Productoras de Concentrados en el Area Metropolitana de Bucaramanga.

EMPRESA	Consumo Promedio	Oferta Actual	Déficit Actual
	Ton Mensual	Ton Mensual	Ton Mensual
PURINA	250	100	150
ITALCOL S.C.A.	300	100	200
SOLLA S.A.	400	150	250
DISTRAVES S.A.	150	40	110
COAVISAN LTDA.	30	-0-	30
OTROS	250	-0-	250
TOTAL	1.380	390	990

FUENTE: Autoras del Proyecto 1.999

La empresa estaría en capacidad de producir 510 toneladas mes de harina de Yuca equivalente al 51.5% de la demanda potencial y al 73% de la demanda real, factores que viabilizan la producción de la Harina de Yuca.

3.3 ANALISIS DE OFERTA YUCA FRESCA.

El producto en Bucaramanga y su zona de Influencia no cuenta con organizaciones especializadas para la orientación técnica del cultivo. Los cultivadores generalmente tienen cultivos de subsistencia con 10 o 15 hectáreas, ocasionalmente dan un procesamiento artesanal al producto, convirtiéndola en Yuca seca. El producto es vendido a intermediarios quienes la transportan a las Fabricas de Concentrados de Bucaramanga y la Central de Abastos.

3.4 VALOR ENERGÉTICO.

La yuca por su valor nutricional (alto contenido de carbohidratos), es un energético de gran potencial para las condiciones Colombianas, las tierras apropiadas y una vocación por el cultivo en distintas zonas agroecológicas del país, localizadas básicamente en la costa Atlántica, Llanos Orientales, Cauca Tolima Valle, eje cafetero y los Santanderes, entre el nivel del mar y los 1.300 metros de altura, hacen de esta una importante sustituta de cereales.

La escasez de energía es cada día más notoria en el hemisferio y la demanda de productos naturales capaces, mediante procesos de síntesis, de acumular elementos energéticos que aporten al desarrollo humano y animal; su oferta se hace cada día más importante.

Tradicionalmente se han explotado algunas especies naturales como el maíz y el sorgo como fuentes de energía en la producción animal y algunos elementos oleaginosos de origen vegetal las han podido sustituir pero existen otras fuentes posibles de energía más eficientes las cuales no son desconocidas pero que hasta el momento no ha habido la inminente necesidad de recurrir a ellas, la yuca o *Manihot esculenta* se cuenta entre una de ellas. La yuca como fuente de energía es una planta de gran importancia e infinito futuro en la lucha contra el hambre, no en forma directa, pero si como elemento importante en la preparación

de concentrados para la industria animal, de la yuca se aprovecha toda la planta (raíz, tallos y hojas).

Algunos de los productos que se pueden obtener son:

- * Harina integral de yuca no descortezada(alimento para animales y cultivo de camarones),
- * Productos frescos para consumo humano,
- * Almidones para uso industrial y humano,
- * Energéticos (etanol) combustible,
- * Harina descortezada para alimentación de animales y cultivo de camarón, almidón para la fabricación de cola o pegamento para la industria textil.

Normalmente las raíces y el follaje de la yuca recién cosechados son productos perecederos con un alto contenido de humedad, las raíces tienen un 62% - 68% de agua; en el follaje varía entre 65% - 80% dependiendo de edad de planta, momento de cosecha y condiciones ambientales; así para trabajar con base a materia seca las raíces equivalen a un 35% y el follaje a un 85%.

En la parte económica, son más bien pocas las cuentas que hay que hacer para apreciar el buen negocio que Colombia haría si produce yuca con destino a la industria de los concentrados. En efecto, con el proyecto harina de yuca se

plantea una solución al problema para atenuar la tasa de importación de maíz, y sorgo lo cuál redundará de manera importante en la solución aunque parcialmente del déficit citado anteriormente, y evitando una apreciable salida de divisas.

3.5 PRODUCCIÓN DE CONCENTRADOS.

En mensaje a la DIAN, la federación de productores de alimentos balanceados para animales afirma que hay deficiencia en la oferta de esos productos y por tanto no aplicaría la imposición del IVA implícito a las importaciones además porque los alimentos balanceados están gravados.

En 1.998 la producción nacional de maíz amarillo fue de 180.000 toneladas, mientras que las importaciones del mismo producto ascendieron a 1'802.063 toneladas; de sorgo la producción interna sumo 203.110 toneladas y las importaciones 670.159 toneladas, y de soya se produjeron en el país 90.000 toneladas y se compraron en el exterior 64.075 toneladas.

La comparación de las composiciones de las raíces de yuca y sus productos derivados con la del sorgo, muestran claramente que estos son deficientes principalmente en proteínas, y consecuentemente la substitución del sorgo y/o del maíz por los productos de raíces de yuca, requerirá de una cantidad adicional

de los ingredientes que aportan proteínas, tales como harina de pescado, torta de soya, torta de algodón y otros. Las hojas y el follaje (hojas y tallos tiernos) de yuca secados al sol o con calor artificial constituyen un alimento proteico cuya composición química es similar ó superior al heno de alfalfa secado al sol. La yuca seca se utiliza como materia prima para la fabricación de alimentos concentrados para los animales.¹³

La sustitución del maíz por harina de yuca podría elevarse a niveles entre 20% y 40% de la dieta para pollos de engorde y ponedoras comerciales según ensayos reportados por el CIAT. (Ver Cuadro No 5).

CUADRO No 5. Proyección Del Uso De Harina De Yuca En Alimentos Concentrados

AÑO	Total en Toneladas	Sustitución Baja	Sustitución Alta
1.998	3'075.000	615.000	1'230.000
1.999	3'200.000	640.000	1'280.000
2.000	3'325.000	665.000	1'330.000
2.001	3'500.000	700.000	1'400.000
2.002	3'650.000	730.000	1'460.000
2.003	3'850.000	770.000	1'540.000
2.004	4'050.000	810.000	1'620.000
2.005	4'250.000	850.000	1'700.000
2.006	4'460.000	892.000	1'784.000
TOTAL	33.360.000	6.672.000	13.344.000

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

¹³ PACHECO, Cesar Joaquín y otros Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de la yuca en el área de Aguachica Bucaramanga 1.990.

El mercado Nacional para la harina de yuca como base en la producción de alimentos balanceados para animales sustituyendo el 40% del total de concentrados alcanza un consumo de 480.000 toneladas de harina de yuca. Las variedades amargas de yuca contienen Linamarina, la cual se transforma en ácido cianhidrico, elemento tóxico que limita el uso de las raíces frescas. Sin embargo cuando el proceso de deshidratación se realiza en forma adecuada se puede garantizar la eliminación del tóxico y la obtención de un producto perfectamente utilizable en la alimentación animal.

3.5.1 Contenido Energético y Proteínico de las Diferentes Materias Primas Utilizadas en la Fabricación de Alimentos Balanceados para Animales.

Se establece en este aparte un comparativo entre la Harina de Yuca y los cereales más usados actualmente en la producción de Alimentos Balanceados, a fin de establecer sus beneficios desde el punto de vista alimentario / energético y competitividad en precios por Mcal/kg.

En las tablas No 3, 4 y 5 se establecen los aportes nutricionales (proteínicos y energéticos) de la Harina de Yuca frente a los cereales usados en la producción de alimentos balanceados, medidos en Mcal/kg, y estableciendo se el precio por unidad de medida en pesos (\$) por Kcal/kg.

TABLA No 3. Comparativo de contenido de Energía útil y Valor proteico Total en diferentes Productos utilizados en Alimentación Animal.

Producto	Materia Seca %	Energía		Proteína (g/kg)
		Metabolizable Aves	Digestible Cerdos	
		(Mcal/kg)	(Mcal/kg)	
Raíz Fresca de Yuca.	35.0	1.20	1.30	12
Raíz Seca de Yuca (harina)	90.0	3.10	3.40	34
Follaje Fresco de Yuca	28.0	0.34	0.36	65
Follaje Seco de Yuca (harina)	90.0	1.10	1.20	220
Sorgo (Sorghum Vulgare L.)	90.0	3.25	3.30	87
Maíz (Zea Mays L.)	90.0	3.40	3.45	95
Arroz (Oryza Sativa L.)	90.0	3.15	3.40	80
Frijol Soya (Glycine max Merrill)	90.0	3.45	4.02	380

FUENTE: CIAT. La Yuca en la Alimentación Animal 1.998.

TABLA No 4. Análisis comparativo de contenido de energía útil y valor comercial en diferentes productos utilizados en alimentación animal.

Producto	Energía		Precio Promedio Valores en pesos por Kilogramo.
	Metabolizable Aves	Digestible Cerdos	
	(Mcal/kg)	(Mcal/kg)	
Raíz Fresca de Yuca.	1.20	1.30	\$102
Raíz Seca de Yuca (harina)	3.10	3.40	\$338
Follaje Fresco de Yuca	0.34	0.36	Sin Valor Comercial
Follaje Seco de Yuca (harina)	1.10	1.20	Sin Valor
Sorgo (Sorghum Vulgare L.)	3.25	3.30	\$245
Maíz (Zea Mays L.)	3.40	3.45	\$416
Arroz (Oryza Sativa L.)	3.15	3.40	\$390
Frijol Soya (Glycine max Merrill)	3.45	4.02	\$400

FUENTE: Portafolio Diciembre 1.999.

TABLA No. 5 Precio por Mcal/Kg. de los diferentes productos utilizados en concentrados para aves.

	Sorgo (Sorghum Vulgare L.)	Raíz Seca de Yuca (harina)	Maíz (Zea Mays L.) Duro Nal.	Arroz (Oryza Sativa L.) Granza.	Frijol Soya (Glycine max Merrill)
Valor Kg	\$ 245	\$ 338	\$ 416	\$ 390	\$ 400
Conten. Energía	3.25	3.10	3.40	3.15	3.45
Costo Mcal/Kgr.	\$ 75.38	\$ 109	\$ 122.35	\$ 123.81	\$ 115.94

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

En términos de costo comparativo por unidad energética, la harina de yuca es el 11% más barato que el Maíz, lo que supone una ventaja competitiva en precios, que hace viable la propuesta..

3.6 ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL.

El factor más crucial de la yuca es la conservación una vez cosechada la raíz. Generalmente dura de 3 a 4 días en condiciones buenas para su consumo ya que pasado este lapso ocurre un ennegrecimiento posiblemente de origen enzimático. Este factor no permite almacenarla ni llevar la yuca fresca a grandes distancias por lo tanto se hace necesario un estudio previo de un terreno que esté localizado con excelentes vías de comunicación para el transporte oportuno del producto a su destino. La yuca es el principal cultivo de subsistencia en muchas regiones de la costa Atlántica, donde es producto básico en la economía

y la alimentación campesina. Actualmente se siembran 120.000 Hectáreas, con participación de cerca de 70.000 agricultores. Puede ser usada para consumo humano, alimento para ganado o en varias industrias de la yuca se aprovecha toda la planta, (raíz, tallos y hojas). Algunos de los productos que se pueden obtener son productos frescos para consumo humano y harina integral de yuca no descortezada alimento para animales y cultivo de camarones.

La yuca se ha utilizado en Colombia tradicionalmente en la alimentación humana su utilización industrial a sufrido grandes desplazamientos como pegante natural (almidón) debido a la presencia de sustancias sintéticas.

Este problema ha generado en algunas regiones represamientos en su producción y fenómenos de sobre oferta y para salir de su encrucijada se optó por la producción de yuca seca que puede ser transformada en harina y usada como materia prima en la elaboración de alimentos balanceados para animales, cuya demanda actualmente es buena y probablemente irá en incremento.

El total de concentrados para el año 2.000 se puede estimar en 3'850.000 toneladas con base en una cifra mínima de crecimiento del 5% anual y en 4.100.000 toneladas considerando un crecimiento del 8% anual. La agricultura Nacional no ha podido ni estaría en condiciones de establecer la demanda de materias primas para atender estos niveles de producción. El déficit principal se

presenta en la necesidad de fuentes energéticas, de las cuales el maíz y el sorgo participan entre el 50 y 60% en el volumen total del concentrado final. Debido a que no se puede satisfacer la demanda de las materias primas sería necesario importarla de países con mayor competitividad para producción de cereales.

Sin embargo, Colombia dispone de importantes posibilidades para incrementar la producción de yuca industrial, la cual podría orientarle a reemplazar una buena parte de los cereales utilizados en la preparación de concentrados y a disminuir importaciones.

La mezcla de harina de yuca y soya integral conforman un conjunto de excelentes condiciones nutricionales que perfectamente puede llegar a sustituir parcial o en su totalidad al maíz, sorgo y a otras fuentes energéticas de las raciones para aves y cerdos.

El rendimiento promedio de la yuca en condiciones tradicionales es de 10 a 12 toneladas de producto fresco aproximadamente. Sin embargo, al utilizar variedades mejoradas y con un adecuado manejo del cultivo, puede llegarse a las producciones superiores a las 25 toneladas por hectárea en un período de 8 a 10 meses. Al realizar los ajustes nutricionales necesarios en la dieta con base en harina de yuca, el rendimiento animal es perfectamente comparable con el obtenido en los planes de alimentación y transformación de yuca.

La yuca no dura más de tres a cuatro días en condiciones buenas para el consumo por lo tanto debe sacarse pronto el producto a su destino, implicando por consiguiente la necesidad de unas buenas vías de comunicación.

Según informe del CIAT los principales países productores de harina de yuca y almidón a escala mundial en 1.995 alcanzó, una producción de 15,53 millones de toneladas. Colombia alcanzó para esa época 1.800 toneladas de las cuales solo el 2% se utilizó en alimentos concentrados.

CUADRO No 6. Principales Países Productores De Harina De Yuca Y Almidón A Escala Mundial.

(En Millones de Toneladas)

	Año 1.996	Año 1.997	Año 1.998
Mundial	165.3	162	164.1
África	84.7	82.1	83.0
Rep.Dem. Congo	18.9	16.8	16.8
Ghana	6.6	7.1	7.1
Nigeria	31.4	31.4	31.4
Tanzania	6.0	4.3	4.4
Otros	6.0	4.3	4.4
Asia	48.2	47.7	48.5
Indonesia	15.4	17.0	17.2
Tailandia	18.2	17.4	18.1
Otros	14.6	13.3	13.2
América Latina	32.2	32.1	32.4
Brasil	25.3	24.9	25.4
Colombia	1.8	2.0	1.8
Paraguay	2.7	2.6	2.6
Otros	2.4	2.6	2.6

FUENTE: CIAT. Año 1.999.

3.7 PRECIO DE LA MATERIA PRIMA.

El valor del kilogramo de yuca fresca en el mercado regional, es de amplia volatilidad, pues depende de factores de consumo y de oferta tanto local como regional, el valor promedio ponderado de compra en el primer semestre de 1.999 fué de ciento dos pesos m/cte (\$102.00), a partir de este valor se proyecta para los siguientes cinco (5) años, a valores constantes. (Ver Cuadro No. 7).

CUADRO No 7. Proyección de precios por Tonelada de Yuca Fresca ofertada en La Zona de Influencia de la Planta.

AÑO 1.999	AÑO 2.000	AÑO 2001	AÑO 2.002	AÑO 2.003	AÑO 2.004
\$ 102.000.00	\$112.200.00	\$123.420.00	\$135.762.00	\$149.338.20	\$164.272.02

FUENTE: Proyecciones URPA - Centroabastos - Mercado Rio Negro. En valores promedios, para 1.999.

A partir de los costos y gastos incurridos por el productor en el área de referencia, para una hectárea y que a continuación detallamos, y bajo el mismo parámetro de incremento utilizado para la proyección de precios por tonelada de yuca fresca ofertada en Rionegro realizaremos la proyección que se ve en la tabla 11.1. Utilizando un rendimiento actual promedio de 22.5 toneladas por hectárea, para el

presente año, y un crecimiento del rendimiento a niveles óptimos de 40 ton/ha en un plazo de 5 años. (Ver Cuadro No 8).

CUADRO No 8. Costos De Producción De Yuca Tradicional Municipio De Rionegro (Santander)

SEMESTRE "A" DE 1.999

Descripción de labores	Producto utilizado	Unidad	Cantidad	Precio /Unit.	Valor Total
SEMILLERO					
Selección semilla		Jornal	6	\$7.000	\$42.000
PREPARACION DEL TERRENO					
Arada		Jornal	8	\$7.000	\$56.000
Caballonada		Jornal	12	\$7.000	\$84.000
SIEMBRA					
Siembra		Jornal	10	\$7.000	\$70.000
Aporque		Jornal	20	\$7.000	\$140.000
Control malezas		Jornal	25	\$7.000	\$175.000
Control plagas		Jornal	1	\$7.000	\$ 7.000
COSECHA					
Recolección		Jornal	5	\$7.000	\$105.000
Clasificación		Costales	20	\$7.000	\$140.000
Transporte		Ton.	11	\$7.000	\$55.000
INSUMOS					
Semillas	Coralita	Cangres	30.000	\$1.00	\$30.000
Insecticidas	Lorsban	Kg.	1	\$2.200	\$2.200
Empaques	Costales	Número	160	\$300	\$48.000
OTROS COSTOS					
Arrendamiento					\$200.000
TOTAL					\$1.154.200

FUENTE: CIAT. Ingenio Yuquero. 1.999

Los valores estimados de costo de producción son usados para establecer el costo por tonelada , a partir de una rendimiento por hectárea de 20 Toneladas.

CUADRO No 9. Proyección de precio por Tonelada de Yuca Fresca producida por la comunidad de la Zona.

AÑO 1.999	AÑO 2.000	AÑO 2.001	AÑO 2.002	AÑO 2.003	AÑO 2.004
\$57.710	\$63.481	\$69.829	\$76.812	\$84.493	\$92.942

FUENTE. Autoras del Proyecto. 1.999

3.7.1 Proyeccion De Precios Harina De Yuca.

El precio por kilogramo de la harina de yuca actual y futuro se establecen a partir de los costos y gastos de producción, administración y comercialización, y de la utilidad esperada, estos se muestran de manera detallada en el estudio financiero, los resultados de este se muestran en el Cuadro No 8.

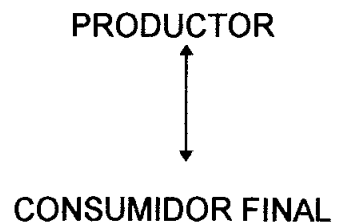
CUADRO No 10. Proyección De Precios De Harina De Yuca a Valores Constantes.

AÑO 1.999	AÑO 2.000	AÑO 2.001	AÑO 2.002	AÑO 2.003	AÑO 2.004
\$ 237.99	\$ 237.99	\$ 237.99	\$ 237.99	\$ 237.99	\$ 237.99

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

3.8 COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION.

La comercialización y distribución de la harina de yuca a los diferentes consumidores, se hará de manera directa entre la fábrica y el productor de Alimentos Balanceados, a objeto de minimizar costos de intermediación.



El producto se comercializará en un 100% a través de venta directa de fábrica.

4. ESTUDIO TECNICO

4.1 TAMAÑO DEL PROYECTO.

El presente proyecto, está dado en función de tres aspectos, el primero lo denominamos producción, donde se definen sus características de acuerdo a factores geograficos medioambientales y agroecológicos; el segundo inherente a la capacidad unitaria de secado de materia prima por parte del equipo diseñado para este fin, y el tercero relativo a la dependencia comercial y de mercadeo, que se caracteriza por la demanda y esta regulada por el precio del producto final (Harina de Yuca). En síntesis se puede determinar el tamaño en relación con la capacidad de producción del equipo (Maquina Secadora) a instalar en jornada de 8 horas diarias y a la transferencia de tecnologia agrícola, que mejore la productividad de la zona permita ampliar la jornada de trabajo al doble. El logro de la capacidad máxima a nivel del área productiva en combinación con la transferencia de tecnología, la ampliación de la frontera agronómica y las condiciones de producción del equipo podriamos ampliar el tamaño al máximo posible referido a tres jornadas, es decir producción las 24 horas del dia.

4.2 FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO.

La capacidad instalada de producción de la planta depende de la demanda de harina de yuca, de oferta de materia prima y de la infraestructura actual en vías, comunicaciones y transporte.

4.3 TAMAÑO DEL MERCADO.

Se observa en los análisis preliminares una demanda concentrada para el producto, razón que permite una venta permanente por lo tanto la potencialidad del mercado es muy amplia, generada por la temporalidad del producto ofrecido a los consumidores con una venta permanente de óptima calidad. El mercado puede estar permanentemente ampliándose, toda vez que el margen de sustitución puede aumentarse, igualmente la producción de concentrados, debería incrementarse en el tiempo. Sin embargo para el presente, se tomará como referencia el estado actual del mercado, por lo que se establece una producción inicial de Quinientas Diez Toneladas métricas (510 Tm) mensuales de harina, con una proyección de crecimiento del Diez (10%) por ciento anual, y una necesidad de materia prima de Mil Doscientas Setenta y Cinco (1.275 Tm) Toneladas métricas de yuca fresca.

4.4 TRANSPORTE.

Para desarrollar un proyecto de esta magnitud, se requiere de servicios de todo orden. La zona contemplada en el estudio reúne magnificas condiciones de servicios de energía eléctrica, fuentes de agua natural, una red de combustible gasificado que cubre una basta zona del proyecto a lo largo de sus vias de comunicación y de igual manera una carretera como eje principal que conecta con la via que de Bucaramanga conduce a la costa, y de la cual se desprenden más de diez vías de penetración propiciando una covertura vial sobre una extensión de treinta kilómetros.

4.5 LOCALIZACION.

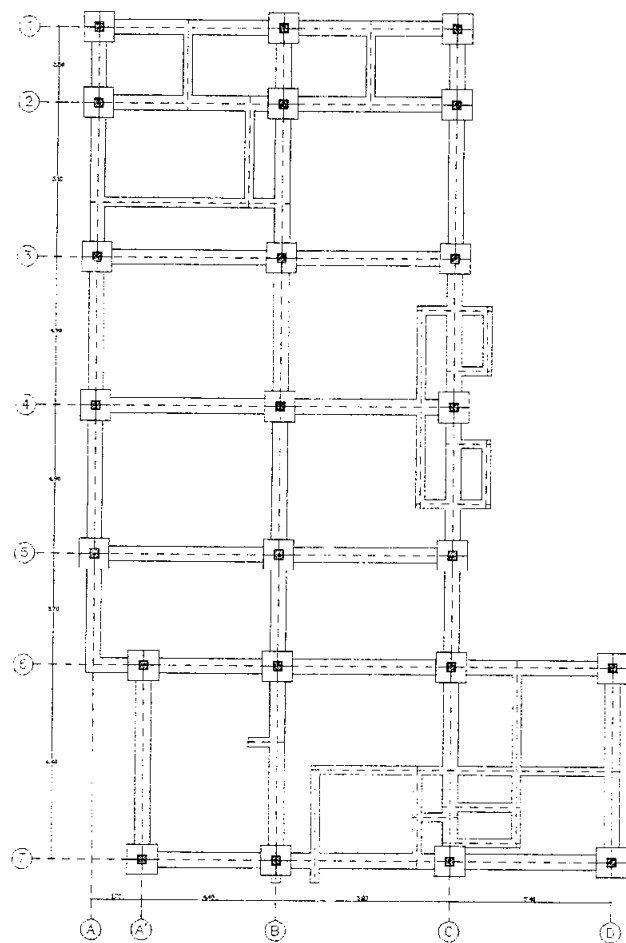
La factoría se ubicará en el corregimiento de la tигра, municipio de Rionegro, Departamento de Santander, sobre una paraje de convergencia de vias de penetración y una ubicación equidistante tanto a la via a la costa como a la troncal del magdalena. Su localización corresponde a una zona productora exclusivamente de yuca. Este criterio obedece a las características de perecibilidad de la yuca fresca y al diseño de una programación rígida y consistente del todo adentro y todo afuera. (Ver Figura No 1).

4.6 TAMAÑO Y DISTRIBUCION DE LA PLANTA.

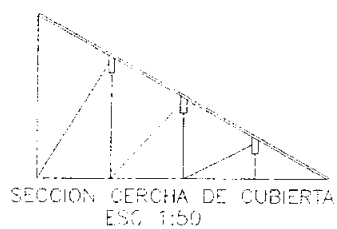
El proyecto para su desarrollo requiere de una área física en donde se distribuirán las siguientes zonas.

1. Infraestructura de la planta: Lo cuál contempla un área de recepción de materia prima, lavado y trozado, un área de proceso, y una de almacenamiento control y despacho. (Ver Grafica No. 3 y 4).
2. Infraestructura Administrativa: La cual contempla una zona de edificaciones, y una zona social que cubre el entorno, vías de comunicación servicios y zonas verdes y arborización. (Ver grafica No. 3 y 4).

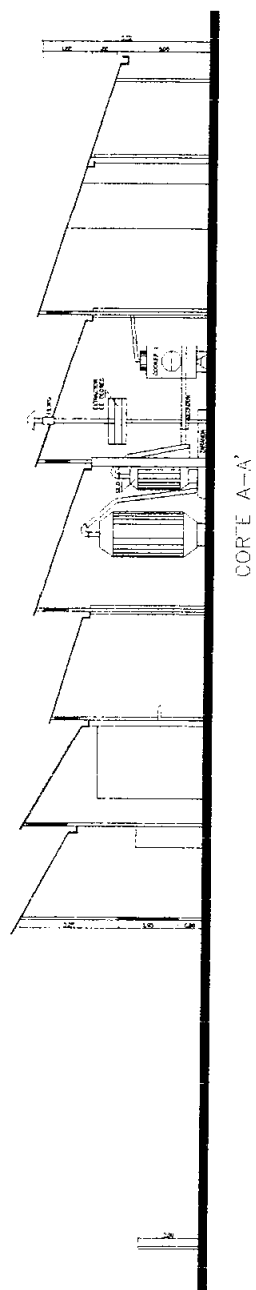
GRAFICA No. 4. Estructura arquitectonica de planta. Corte Transversal



PLANTA ESTRUCTURAL



SECCION CERCHA DE CUBIERTA
ESC. 1:50



CORTE A-A'

PERSONA ABANDONADA PARA LAS RECONSTRUCCIONES DE LAS EDIFICACIONES DEBIDAS Y SU AYUDA ECONOMICA - ANEXO DEL PLAN DE RECONSTRUCCION DE BUCHAREST	
NOMBRE DE LA PERSONA QUE HA SIDO ABANDONADA	DIRECCION
NOMBRE DE LA PERSONA QUE HA SIDO ABANDONADA	DIRECCION
NOMBRE DE LA PERSONA QUE HA SIDO ABANDONADA	DIRECCION

4.7. DESCRIPCION DEL PROCESO DE TRANSFORMACION

El proceso de transformación de yuca fresca en harina, requiere una adecuada infraestructura, de planta y de recursos técnicos y humanos y un equipo especializado para un proceso tecnológico acorde a las características del mercado mundial, que logre competitividad, calidad y valor nutritivo del producto final.

Para lograr este objetivo el proceso se implementará dentro de un procedimiento secuencial de la siguiente manera:

4.7.1 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO.

RECEPCION de MATERIA PRIMA - REVISION Y CONTROL – LAVADO -
DESINFECCION – PICADO –1er SECADO - 1er MOLIDO -2do SECADO – 2do
MOLIDO – CICLON – ENVASADO - ALMACENAMIENTO – DISTRIBUCION.

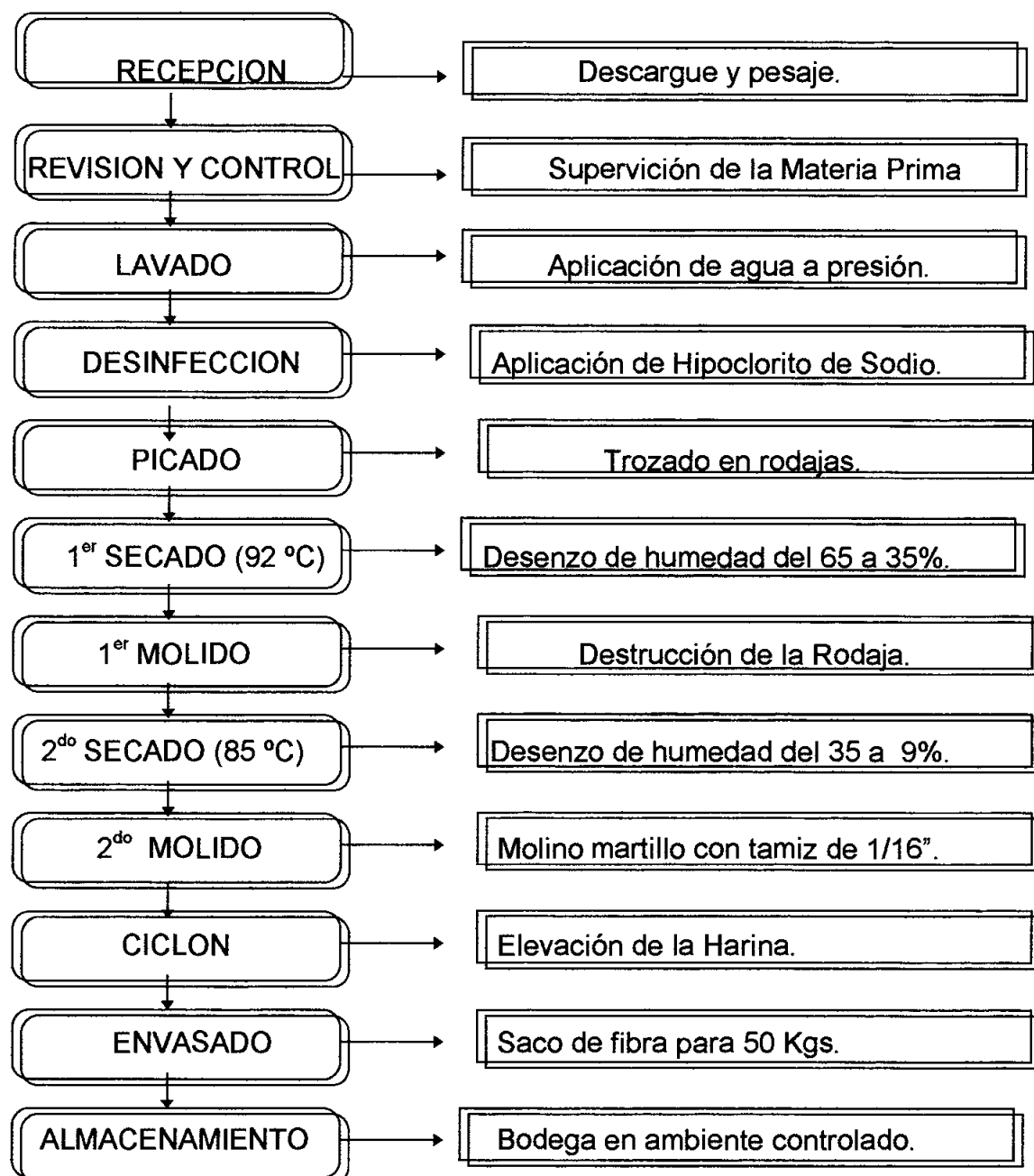
- **RECEPCION DE MATERIA PRIMA:** Al llegar a la factoría se somete a un control de calidad, a fin de detectar sustancias extrañas, residuos de tallo y comprobar el nivel de maduración y descomposición.

- **LAVADO:** Operación que consiste en hacer rotar la yuca y comprende la aplicación de agua lluvia a presión sobre un tornillo sinfin mecánico, con el objeto de eliminar los exedentes de tierra y la cutícula externa de la yuca.
- **DESINFECCION:** Consiste en una fumigación de la yuca antes de ingresar a la tolva de picado con una solución de Hipoclorito de Sodio en proporción de 4 partes por millón.
- **PICADO:** La yuca entra a la tolva de un molino trozador provisto de un juego de cuchillas en forma rotatoria, el cual va a transformarla en rodajas.
- **1er SECADO:** Las rodajas son pasadas por un ducto y a través de una banda en forma de bandeja y transportado en una distancia de seis metros expuesto a la presión de aire caliente a una velocidad de 2 m/seg para eliminar la humedad de un 65% a un 35%.
- **1er MOLIDO:** Las hojuelas con humedad del 35% aprox se somete a un primer molido el cual destruye las hojuelas produciendo una torta homogénea.

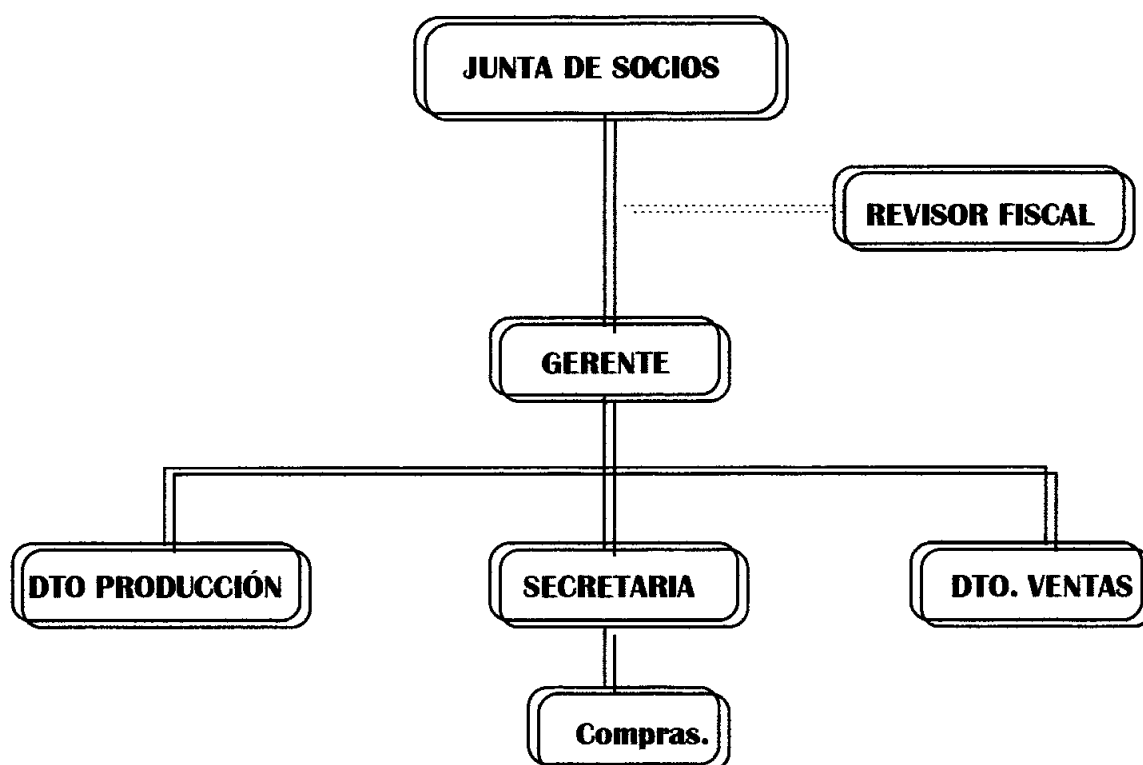
- **2do SECADO:** La torta es descargada a una banda transportadora, la cual se desplaza a una velocidad de 2 m/seg a través de un ducto hecho de acero inoxidable de 6 mtr de largo. Donde recibe una inyección de calor de 80o C. Que hace que su humedad se reduzca al 9%.
- **2do MOLIDO:** La torta seca presenta grumos en forma de terrones, ellos requieren ser pasados por un molino de martillo con tamis fino de 1/16", que produce una granulometria que homogenice con otras harinas del proceso en los concentrados.
- **ENVASADO:** La harina pasa a un ciclón mediante un sistema de cambio de presiones para empacarla en sacos de fibra, por bultos de 50 Kgs.
- **DISTRIBUCION:** El producto final se distribuye a plantas procesadoras de concentrados para animales ubicadas en Santa fé de Bogotá, Costa Atlántica, Medellín y Bucaramanga.

Se utilizarán medios de transporte terrestre en carga unitaria y sacos de 50Kgs c/u. La unidad de facturación será kgs y tonelada métrica. (Ver Gráfica No 5).

Grafica No 5. Proceso De Produccion De La Harina De Yuca.



4.7.2 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA.



Gráfica No. 6. Estructura Organizacional.

4.7.3 RECURSO HUMANO NECESARIO EN PRODUCCION.

Establecida la Organización, sus niveles de producción, la maquinaria a utilizar, se establece a continuación el recurso humano a contratar según el perfil establecido y el cargo a desempeñar.

4.7.3.1 PLAN DE OPERACIONAL DE LA PLANTA.

CARGO: Receptor Materia Prima	Código: 001
JEFE: Administrador	Número de Cargos 02
Resumen del Cargo: Recepción, Clasificación, Lavado y Desinfección.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
• Recibo y Clasificación Materia Prima ⇒ Clasificar la Materia prima por tamaño. ⇒ Lavar la Yuca con agua a presión. ⇒ Aplicar el hipoclorito de sodio para la desinfección en proporción de 4 p.p.m. ⇒ Asear diariamente el área de trabajo y los utensilios de pesaje y clasificación utilizados. ⇒ Las demás funciones asignadas por el jefe inmediato.	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre 15 de 1.999.	

CARGO: Operario de Picadora	Código: 002
JEFE: Administrador	Número de Cargos 01
Resumen del Cargo: Paso del producto al molino. Se encarga de operar la máquina trozadora. Sacar el producto en rodajas y ubicarlo en los sitios estipulados, a temperatura ambiente.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
⇒ Controlar el molino y trasladar las rodajas a la banda transportadora. ⇒ Aseo del área de trabajo y de la máquina picadora. ⇒ Las demás funciones asignadas por el jefe inmediato.	
Funciones extraordinarias: Mantenimiento de la maquina picadora.	
⇒ Aseo del área de trabajo, maquinaria y utensilios.	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre de 1.999.	

CARGO: Operario, Molino y Secadora.	Código: 003
JEFE: Administrador	Número de Cargos 01
Resumen del Cargo: Control de cantidades de yuca troceada a la maquina. Control de Temperatura. Control de operación y calidad.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
⇒ Revisar y fijar los niveles de los temporizadores.	
⇒ Revisar los termostatos.	
⇒ Controlar los niveles de secado.	
⇒ Las demás funciones asignadas por el jefe inmediato.	
⇒ Asear el área de trabajo.	
Funciones extraordinarias: Realizar control de calidad del producto.	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre 15 de 1.999.	

CARGO: Empacador	Código: 004
JEFE: Administrador	Número de Cargos 01
Resumen del Cargo: Pesaje y sellado de los bultos.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
⇒ Pesar la Harina.	
⇒ Sellar los bultos.	
⇒ Asear el área de trabajo y utensilios	
⇒ Las demás funciones asignadas por el jefe inmediato	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre 15 de 1.999.	

CARGO: Jefe de Almacén	Código: 005
JEFE: Administrador	Número de Cargos 01
Resumen del Cargo: Recepción, Clasificación, y Registro de Materia Prima, insumos y producto terminado.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
⇒ Llevar el registro de Ingreso de Materia prima. ⇒ Llevar el registro de ingreso de insumos y materiales. ⇒ Entregar la materia prima, insumos y materiales a producción. ⇒ Elaborar el control de ingreso de productos terminados a bodega. ⇒ Registrar las salidas de productos terminados. ⇒ Entregar y revisar las cantidades pedidas cotejándolas con las facturas.	
Funciones extraordinarias: Realizar el control de inventarios.	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre 15 de 1.999.	

CARGO: Bodeguero	Código: 006
JEFE: Administrador	Número de Cargos 02
Resumen del Cargo: Almacenamiento del producto terminado.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
⇒ Cargar el producto terminado de la fábrica a la bodega. ⇒ Arrumar en la bodega el producto de acuerdo a las especificaciones de seguridad y calidad. ⇒ Llevar el registro de producción y bodegaje. ⇒ Asear el área de trabajo y utensilios	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre 15 de 1.999.	

CARGO: Recuperador de residuos	Código: 007
JEFE: Administrador	Número de Cargos 01
Resumen del Cargo: Tratamiento de aguas residuales.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
⇒ Recuperar los residuos sólidos, de la piscina de oxidación y colocarla a secar al sol.	
⇒ Recolectar las muestras de aguas residuales, y enviarlas al jefe de producción.	
⇒ Transportar y almacenar los residuos sólidos. (Abonos).	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre 15 de 1.999.	

4.7.3.2 RECURSO HUMANO NECESARIO EN ADMINISTRACION Y VENTAS.

CARGO: Administrador	Código: 008
JEFE: Junta Directiva.	Número de Cargos 01
Resumen del Cargo: Planear dirigir y desarrollar la empresa.	
Funciones: Representar la sociedad. Esta delegación no impide que la administración de la sociedad, así como el uso de la razón social, requiere para su validez el consentimiento de todos los socios, la ejecución o ejercicio de los siguientes actos o funciones: 1. - La celebración de cualquier acto o contrato cuyo valor exceda de QUINIENTOS MILLONES DE PESOS (\$500.000.000.00). 2. - La reforma de los Estatutos. 3. - La decisión sobre disolución anticipada de la sociedad o su prórroga. 4. Decretar aumento de capital. 5. - Disponer de una parte del total de las utilidades líquidas con destino distinto a ensanchamiento de la empresa o de cualquier otro objeto distinto de la distribución de utilidades. 6. - Proveer de cualquier utilización o poderes que deba o convenga otorgar la sociedad. 7. - Crear o proveer, señalando funciones, sueldos y atribuciones, los empleos que necesite la sociedad para su buen funcionamiento. 8. - Someter, si se estima conveniente, a decisión de árbitros, las diferencias de la sociedad con terceros, o transigirlas directamente con ellos. 9. - Elaborar los estados financieros correspondientes y presentar informe de gestión trimestralmente.	

CARGO: Secretaria.	Código: 009
JEFE: Administrador	Número de Cargos 01
Resumen del Cargo: Labores referentes a ayuda al jefe inmediato, en correspondencia, archivo, nómina, cartera, pedidos, compras, servicios, etc.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
⇒ Elaborar los documentos contables de soporte. ⇒ Archivar la correspondencia. ⇒ Elaborar facturas y recibos. ⇒ Elaborar la planilla de pago. ⇒ Recepcionar los pagos y llevar un adecuado control de cartera. ⇒ Cumplir funciones de atención al cliente.	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre de 1.999.	

CARGO: Supervisor de Producción.	Código: 010
JEFE: Administrador	Número de Cargos 01
Resumen del Cargo: Dirigir y coordinar el proceso productivo.	
Funciones Ordinarias: (Diarias)	
⇒ Realizar el control de procesos. ⇒ Efectuar los controles de calidad. ⇒ Coordinar el recurso humano. ⇒ Coordinar las actividades de desarrollo productivo. ⇒ Hacer los pedidos de materia prima, insumos y empaques necesarios en producción. ⇒ Elaborar los presupuestos de producción. ⇒ Llevar los registros de producción y productividad.	
Funciones extraordinarias:	
⇒ Elaborar los presupuestos de producción.	
Elaborado por: Administrador	
Fecha: Noviembre de 1.999.	

4.8 ASPECTOS LEGALES DE LA EMPRESA.

Razón Social: La empresa se denominará para todos los efectos legales: Industria Harinera de Yuca de Santander "YUCASAN LIMITADA "

Registro Mercantil: Se hace a partir del acta de constitución mediante acto solemne a través de escritura pública de constitución. Para el efecto debe presentarse la Solicitud de Nombre Comercial debidamente diligenciada y aprobada; La Cámara de Comercio, procede a Matricular el establecimiento de comercio, registrar la actividad de la empresa y expedir el respectivo certificado de existencia y representación legal.

Registro De Libros de Comercio: Los estados financieros deben estar soportados con fundamento en los libros en los cuales se hubiesen asentado los comprobantes, por lo que deberán ser registrados ante la Cámara de Comercio de Bucaramanga, se deben registrar el Libro Mayor y Balance, Libro de Actas, Libros Caja Diario, e Inventarios.

Número De Identificación Tributaria. (NIT): Se deben realizar los trámites pertinentes al Número de Identificación Tributaria (NIT) y el Registro Unico Tributario (RUT), en la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). Anexando para ello el certificado de registro y representación legal expedido por la Cámara de Comercio.

Registro en Industria y Comercio: La empresa debe solicitar en el municipio de su domicilio (Rionegro) la inscripción en industria y comercio, para ello debe presentar el formulario de inscripción y tramitar previamente el registro sanitario ante la autoridad de salud competente, para empresas productoras de alimentos para consumo humano y/o animal debe tramitar el registro del INVIMA.

Aspectos Tributarios: Impuesto de Renta y Complementarios; Todas las personas jurídicas sean estas productoras, comercializadoras o de servicios son sujetos pasivos de la obligación tributaria y salvo excepciones responsables del impuesto de renta y complementarios, para el caso de la productora de harina de yuca, son responsables de renta y obligados a hacer retención en la fuente, el impuesto de renta se cancela cada año de acuerdo al calendario que le corresponda al obtener su N.I.T., la tasa impositiva es del 35%; Impuesto sobre las ventas, la producción y comercialización de harinas de productos agrícolas no causa impuesto sobre las ventas pues así lo señala el Estatuto Tributario en su Artículo 424, sin embargo la venta de subproductos está gravada a la tarifa del 15%.

4.9 ESCRITURA DE CONSTITUCIÓN.

RAZON SOCIAL: YUCASAN LIMITADA.

CAPITAL: SEISCIENTOS MILLONES DE PESOS (\$600.000.000.00) MONEDA CORRIENTE.

En la ciudad de Bucaramanga, Departamento Santander, Republica de Colombia, a los DIEZ 10 días del mes de DICIEMBRE de mil novecientos noventa y nueve (1.999), ante mi , CARLOS MIGUEL SUAREZ, Notario Sexto del Circuito de Bucaramanga,

Comparecieron ALVARO VILLAMIZAR VILLAMIZAR, Varon , mayor de edad, vecino de esta ciudad, de estado civil soltero, identificado con la cedula de ciudadanía numero 91.485.375 expedida en Florida Santander, RICARDO VELASQUEZ MARTINEZ, varon , mayor de edad, vecino de esta ciudad, de estado civil soltero, identificado con la cedula de ciudadanía número 91.463.258 expedida en Piedecuesta Sder, MIGUEL SANTAMARIA OBANDO, varón, mayor de edad, vecino de esta ciudad, de estado civil soltero, identificado con la cédula de ciudadanía número 88.235.333 expedida en Ocana N. de S. , ANA ROCIO CHAVEZ ROBAYO, mujer, mayor de edad, vecina de esta ciudad, de estado civil soltera, identificado con la cédula de ciudadanía número 63.235.333 expedida en Bucaramanga S. de S., BEATRIZ EUGENIA WILCHES CARRASCAL, mujer, mayor de edad, vecina de esta ciudad, de estado civil soltera, identificado con la cédula de ciudadanía número 63.285.344 expedida en Ocaña N. de S. y dijeron que han convenido constituir una sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada, que se regirá por los siguiente estatutos y en lo no previsto en ellos de acuerdo con la ley: ARTICULO PRIMERO: La sociedad de responsabilidad limitada y girará bajo la razón social de YUCASAN LIMITADA, tiene su domicilio principal en la ciudad de Rionegro, pero podrá establecer sucursales y agencias en cualquier otro lugar del país o del exterior. ARTICULO SEGUNDO: El término de duración de la sociedad será de DIEZ (10) AÑOS contados a partir de la fecha de esta escritura, pero podrá disolverse o prorrogarse este término conforme a la ley o a los presentes estatutos ARTICULO TERCERO: El objeto

principal de la sociedad lo constituye : La producción, y comercialización de harina de Yuca. En desarrollo de este objetivo la sociedad podrá comprar o enajenar bienes inmuebles, hipotecarlos, dar y adquirir y vender los mismos inmuebles, darlos en prenda, dar y tomar en arriendo los inmuebles, celebrar toda clase de contratos con entidades bancarias o de crédito o intermediarios financieros hacer parte de otras sociedades, celebrar contratos de mutuo con cualquier entidad o persona natural o jurídica dar en garantía sus bienes para respaldar obligaciones de terceros y en general realizar todos los actos y contratos necesarios para el cabal cumplimiento del objetivo social y en relación directa con el mismo

ARTICULO CUARTO: El capital social es de SEISCIENTOS MILLONES DE PESOS (\$600.000.000.00) MONEDA CORRIENTE , dividido en SESENTA MIL (60.000) CUOTAS O PARTES DE INTERÉS SOCIAL DE VALOR NOMINAL DE MIL PESOS (\$10.000) MONEDA CORRIENTE cada una, capital que ha sido íntegramente pagado por los socios a la sociedad en efectivo y que ésta declara haber recibido a entera satisfacción , distribuidos para todos los efectos legales en la siguiente proporción:

SOCIOS	CUOTAS	VALOR
BEATRIZ EUGENIA WILCHES C.	150.000	\$150.000.000
ANA ROCIO CHAVES ROBAYO.	150.000	\$150.000.000
ALVARO VILLAMIZAR VILLAMIZAR	100.000	\$100.000.000
RICARDO VELASQUEZ	100.000	\$100.000.000
MIGUEL SANTAMARIA O.	100.000	\$100.000.000
TOTAL	600.000	\$600.000.000

La responsabilidad de los socios se limita al monto de sus respectivos aportes.

ARTICULO QUINTO: La cesión de partes sociales implicará una reforma estatutaria y la correspondiente escritura pública deberá correrse por el representante legal de la sociedad, el cedente y el cesionario. Cuando un socio

pretenda ceder una o más cuotas de su propiedad deberá seguirse en un todo al procedimiento establecido en los artículos 362 a 366 del código del comercio.

PARAGRAFO.- La cesión no tendrá efecto ante terceros hasta cuando se haya efectuado la inscripción de la correspondiente escritura pública en el Registro Mercantil. **ARTICULO SEXTO:** Podrán admitirse nuevos socios: Para ello se

requiere la aprobación unánime en reunión extraordinaria de la Junta de Socios, la cual se hará constar en el acta respectiva. **ARTICULO SÉPTIMO:** La sociedad

tendrá como órganos de la misma: Una Junta de Socios y un Gerente, el cual será reemplazado en sus faltas temporales o absolutas por un Sub-gerente, que tendrá las mismas facultades de aquel. -La Junta de Socios es el organismo

supremo de la sociedad y está integrada por la totalidad de los socios y se reunirán de manera ordinaria dentro de los tres (3) **PRIMEROS MESES DE**

CADA AÑO PARA: a) Estudiar y aprobar las reformas de los estatutos. b)

Examinar, aprobar o improbar los balances de fin de ejercicio y las cuentas que deben de rendir los administradores. c) Autorizar la creación de fondos

especiales de reserva. d) Considerar los informes de los administradores y del revisor fiscal sobre el estado de los negocios generales y en general todas las

que le asigne la ley y estos estatutos, como suprema autoridad directiva y administrativa de la sociedad. También se reunirán extraordinariamente cuando

sean convocadas por cualquiera de los socios con antelación no menor a diez días hábiles, para toda reunión. De toda reunión de la Junta de Socios,

cualquiera que fuere su calidad se levantarán actas firmadas por el Gerente y el Secretario. **ARTICULO OCTAVO:** La Sociedad tendrá un Gerente que será

designado para periodos de un año, pudiendo ser reelegido indefinidamente. Es el representante legal de la sociedad, en tal condición le corresponde la

representación judicial y extrajudicial de la sociedad. **ARTICULO NOVENO:** Son funciones del Gerente: 1º. Usar la firma y razón Social. 2º. Enajenar, transferir,

comprar, comprometer y demás gestiones respecto de los bienes sociales. 3º. Celebrar el contrato de cambio en todas sus manifestaciones y, 4º. en general

cumplir con todas las funciones delegadas por la sociedad como representante

legal de la misma, pudiendo celebrar todo acto o contrato hasta una cuantía no superior al 80% del capital social. ARTICULO DÉCIMO: Tendrá un Sub-Gerente que lo reemplazará en sus faltas absolutas o temporales, con todas las obligaciones de competencia del Gerente, con el pleno de las facultades que le asignen. ARTICULO DÉCIMO PRIMERO: El día treinta y uno (31) de Diciembre de cada año, se hará el corte de cuentas de la sociedad, se practicará el Balance General de los negocios realizados, durante el correspondiente ejercicio. Estos documentos junto con la discriminación de la cuenta de perdidas y ganancias serán presentados por el gerente a la Junta de Socios, para que en sus cesiones ordinarias se haga su estudio y elaboración. ARTICULO DÉCIMO SEGUNDO: Las utilidades que genere la Sociedad serán distribuidas entre los socios según su aporte en el capital que posea cada uno de ellos. ARTICULO DÉCIMO TERCERO: La sociedad constituirá una reserva legal, que ascenderá por lo menos al 50% del capital social. esta reserva se irá formando con el 10% de la utilidades líquidas de cada ejercicio, completo el porcentaje legal se suspenderá esta apropiación siempre que el monto de esta reserva se disminuya, se procederá, a su reajuste. La Junta de Socios con arreglo a las disposiciones estatutarias y legales, podrá decretar la creación de nuevas reservas. ARTICULO DÉCIMO CUARTO: La Sociedad se disolverá por las siguientes causales: 1) Por expiración del plazo inicialmente pactado, si no fuere prorrogado legalmente. 2) En forma anticipada, por decisión adoptada por la Junta de socios con el Quorum de por lo menos el setenta y cinco (75%) de las acciones. 3) Por imposibilidad de desarrollar el objeto social y, 4) Por las demás causales de ley. ARTICULO DÉCIMO QUINTO: La disolución de la Sociedad se hará constar en escritura pública, en la que se protocolizará la correspondiente acta de junta de socios, disuelta la sociedad se procederá a su liquidación la cuál se llevará a cabo por un liquidador designado por la Junta de Socios, corresponde al liquidador las funciones que le son atribuidas en el artículo 238 del código de comercio. ARTICULO DÉCIMO SEXTO: Durante el periodo de la liquidación la Junta de Socios conservará las facultades, pero

limitadas a las actuaciones compatibles a tal estado. Disuelta la Sociedad, ésta no podrá iniciar nuevas operaciones en desarrollo de su objeto social.

ARTICULO DÉCIMO SÉPTIMO: La sociedad llevará un libro de registro de socios debidamente inscrito en la Cámara de Comercio, en el que se anotará el nombre, nacionalidad, domicilio, documento de identificación de cada socio al igual que el número de partes sociales que posee cada uno, los gravámenes y transacciones realizadas sobre cada una de estas partes. **ARTICULO DÉCIMO OCTAVO:**

Toda actuación de la Junta de Socios que suponga una reforma de estatutos deberá ser aprobada con el voto favorable del setenta y cinco (75%) por ciento de las cuotas en que se divida el capital, deberá elevarse a escritura pública que será suscrita por el representante legal de la sociedad. **ARTICULO DÉCIMO**

NOVENO: La sociedad no se disolverá con la muerte de un socios, continuará con los herederos del socio difunto, en tal caso los herederos formarán un solo grupo con el voto o votos del fallecido, siendo representado por uno solo de los herederos o por un mandante debidamente acreditado ante el Gerente de la Sociedad. **ARTICULO VIGÉSIMO:** Se designa como Gerente para el primer periodo a BEATRIZ EUGENIA WILCHES C., y para desempeñar el cargo de Sub-Gerente a ANA ROCIO CHAVES ROBAYO, quienes expresamente declaran aceptar los cargos.

ARTICULO VIGÉSIMO PRIMERO: CLÁUSULA COMPROMISORIA: Las diferencias que ocurran entre los socios, frente a la sociedad, o frente a terceros con motivo del contrato social, las resolverá un tribunal de Arbitramento, designado por la Cámara de Comercio el cuál se sujetará a lo dispuesto en código de procedimiento civil y en el código de comercio de acuerdo con los siguientes puntos: a) El tribunal estará integrado por tres (3) árbitros. b) La organización interna del tribunal se sujetará a las normas previstas por el reglamento del Centro de conciliación y arbitraje de la Cámara de Comercio de Bucaramanga. c) El tribunal decidirá en derecho. d) El tribunal funcionará en Bucaramanga en la sede del centro de conciliación y arbitraje de la cámara de comercio. LEIDA esta escritura a los comparecientes,

y advertidos de la formalidad del registro dentro del término legal, la aprobaron y firman por ante mí el notario que doy fe.

EXENTA DE DERECHOS DE PAPEL SELLADO LEY 39 DE 1.981. EXENTA DE TIMBRE LEY 75 DE 1.986. EXENTA DE PAZ Y SALVO NACIONAL DECRETO 2503 DE 1.987. Derechos: \$3.007.500 según Decreto 1.572 del 22 de Julio de 1.994 y resolución 7.013 del 19 de Diciembre de 1.995 de la superintendencia de Notariado y Registro. IVA \$ 481.200 Ley 223 del 20 de Diciembre de 1.995, Artículo 14 y 468 del Estatuto Tributario.

LOS OTORGANTES.

(Firmas)

4.10 ANALISIS DE COSTOS Y GASTOS ESTIMADOS.

Las proyecciones, de costos, gastos y demás recursos financieros se establecen en el Estudio Financiero, los ítem establecidos, las cantidades y valores, se establecieron de acuerdo a las necesidades de operación,

infraestructura y demás aspectos inherentes al establecimiento de la factoría y su posterior funcionamiento. (Ver Cuadros No. 11, 12, 13, 14 y 15).

CUADRO No 11. Costos de Materia Prima e Insumos.

MATERIA PRIMA	CONSUMO/DIA	UNIDAD
Yuca Fresca	48.800,00	Kilogramo
INSUMOS		
Hipoclorito de Sodio.	1,95	Kilogramo
Empaque	409,92	Sacos
TOTAL		

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

CUADRO No. 12. Costos de Mano de Obra.

MANO DE OBRA DIRECTA		
DESCRIPCION	CARGOS	CODIGO
Receptor Materia Prima	2	001
Operario Picadora	1	002
Operario Molino y Secadora	1	003
Empacador	1	004
Jefe de Almacén	1	005
Bodeguero	2	006
Recuperador de residuos	1	007

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

De acuerdo al proceso productivo, a los volúmenes de producción y a los cargos necesarios para realizar eficientemente la labor, se establecieron los cargos a proveer, el detalle de estos se establecieron en el numeral 4.7.

CUADRO No 13. Costos Indirectos de Fabricación.

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION		
Servicios Públicos	Cantidad	Unidad
Energía Eléctrica	206,6	Kw/Hora
Gas	12	Metro ³
Teléfono	45	Impulsos
Agua.	15	Metro ³
Alcantarillado	15	Metro ³
Aseo	0	
Lubricantes.	0	Global
Repuestos	0	Global
Fletes Pto Termin. (Bucaram- La Tigra)	12,27	Tonelada

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No. 14 Gastos de Administración y Ventas.

GASTOS DE ADMINISTRACION		
DESCRIPCION	CARGO	CODIGO
Administrador	1	009
Secretaria	1	010
Jefe de Producción y Mtto.	1	008

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No 15. Gastos de Administración por Servicios.

SERVICIOS	Cantidad	Unidad
Energía Eléctrica	212,5	Kw/Hora
Gas	131,25	Metro ³
Teléfono	175	Impulsos
Agua.	15	Metro ³
Aseo	1	Global
Papelería	1	Global
Publicidad	1	Global

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No 16. Gastos Diferidos o Activos Nominales.

ACTIVOS NOMINALES.		
Estudios y Diseño proyecto	1	Global
Diseños y Planos Arquitectonicos	1	Global
Minuta y Gastos Notariales	1	Global
Gastos de Inscripción y Registro	1	Global

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No. 17. Equipos de Oficina.

EQUIPOS DE OFICINA		
Micro Computador DTK - 5160- DX.	1	Unidad
Impresora H.P. 670C.	1	Unidad
Monitores para sistema en Red.	2	Unidad
Escritorio	3	Unidad
Silla Giratoria Ergonómica	3	Unidad
Mesa	3	Unidad

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No 18. Maquinaria y Equipo de Producción.

MAQUINARIA Y EQUIPO		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Camioneta Mazda /96.	1	UNIDAD
Maquina secadora	1	UNIDAD
Trozadora de Yuca	1	UNIDAD
Elevador de Canguilones	1	UNIDAD
Molino de Martillo Neumático	1	UNIDAD
Extintuidor	3	UNIDAD
Montaje Maquinaria	1	GLOBAL
Ventilador	12	UNIDAD
Máquina Empacadora	1	UNIDAD
Motobombas Plant. Tratamient.	2	UNIDAD

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

Las proyecciones y valores estimados para cada actividad, proceso, y servicio se establecen en el análisis financiero y económico.

5. ANALISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO.

El análisis financiero y económico, muestra las estimaciones y/o proyecciones a 5 años de los ingresos, costos y gastos de la empresa; la rentabilidad de la inversión y la viabilidad del proyecto desde la óptica de la utilidad cuantitativa medida en unidades monetarias, (pesos).

5.1. ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS.

Las erogaciones que se espera tener durante la vida útil del proyecto, se han establecido a valor corriente, y se estructuran en tres aspectos, Costos de Producción; Gastos de Administración y Ventas, y Compra y adecuación de Activos Fijos y Nominales, necesarios para que la empresa inicie labores.

5.1.1 Estructura de Costos de Producción.

Los costos de producción o transformación de la yuca fresca en harina de yuca, son los que tienen que ver con salida de recursos (dinero) que, de acuerdo al marco conceptual general de costos establecen el valor del producto, es decir

realizar las estructuras de estos por medio de cuadros, donde se detallan item por item, las diferentes variables que determinan el costo del kilogramo de harina de yuca, tanto en lo que tiene que ver con materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación. (Ver Cuadros Nos. 19, 20, 21).

CUADRO No 19. Materia Prima e Insumos.

MATERIA PRIMA	CONSUMO /DIA	UNIDAD	COSTO / DIA	COSTO / MES	COSTO / AÑO	PRODUCC MES	PRODUCC. AÑO
Yuca Fresca	48.800,00	Kilogramo	\$4.977.600	\$124.025.200	\$1.488.302.400	510.692	6.128.304
INSUMOS						CONSUM O/MES	CONSUMO/ AÑO
Hipoclorito de Sodio.	1,95	Kilogramo	\$16.045	\$399.777	\$4.797.324	49	584
Empaque	409,92	Sacos	\$73.786	\$1.838.491	\$22.061.894	10.214	122.566
TOTAL			\$5.067.430	\$126.263.468	\$1.515.161.618		

FUENTE: Autoras del proyecto.

CUADRO No 20. Mano de Obra Directa.

DESCRIPCION	CARGOS	CODIGO	SALARIO	PREST.Y APORT	DOTAC./ MES	TOTAL MES	TOTAL AÑO
Receptor Materia Prima	2	001	\$520.944	\$258.492	\$43.234	\$822.670	\$19.744.081
Operario Picadora	1	002	\$625.133	\$310.191	\$21.617	\$956.941	\$11.483.286
Operario Molino y Secadora	1	003	\$625.133	\$310.191	\$21.617	\$956.941	\$11.483.286
Empacador	1	004	\$260.472	\$129.246	\$21.617	\$411.335	\$4.936.020
Jefe de Almacen	1	005	\$625.133	\$310.191	\$21.617	\$956.941	\$11.483.286
Bodeguero	2	006	\$520.944	\$258.492	\$43.234	\$822.670	\$19.744.081
Recuperador de residuos	1	007	\$260.472	\$129.246	\$21.617	\$411.335	\$4.936.020
SUB-TOTAL	9				\$194.551	\$5.338.832	\$83.810.059

FUENTE: Autoras del proyecto.

CUADRO No 21. Costos Indirectos de Fabricación. (CIF).

Servicios Públicos	Cantidad	Unidad	Vr/Unitario	Valor/ día	Cargo Fijo	Valor/mes	Vr/año
Energía Eléctrica	206,6	Kw/Hora	\$144	\$29.683	\$42.800	\$782.410	\$9.388.919
Gas	12	Metro ³	\$267	\$3.205	\$10.890	\$90.747	\$1.088.963
Teléfono	45	Impulsos	\$15	\$685	\$3.381	\$20.446	\$245.357
Agua.	15	Metro ³	\$579	\$8.685	\$12.175	\$228.576	\$2.742.915
Alcantarillado	15	Metro ³	\$359	\$5.385	\$7.800	\$141.976	\$1.703.715
Aseo	0		\$0	\$0	\$175.400	\$175.400	\$2.104.800
Lubricantes.	0	Global	\$0	\$0	\$0	\$125.000	\$1.500.000
Repuestos	0	Global	\$0	\$0	\$0	\$345.000	\$4.140.000
Fletes Pto Termin. (Bucaram- La Tigra)	12,27	Tonelada	\$2.700	\$33.129	\$0	\$825.464	\$9.905.571
Fletes Materia Prima	29,22	Tonelada	\$1.450	\$42.369	\$0	\$1.055.694	\$12.668.331
Seguros Fabrica	1	Global	\$0	\$0	\$0	\$135.200	\$1.622.400
Seguros Vehiculo.	1	Global	\$0	\$0	\$0	\$98.700	\$1.184.400
SUB-TOTAL						\$4.024.614	\$48.295.372
TOTAL						\$135.626.914	\$1.647.267.049

FUENTE: Autoras del proyecto. 1.999.

Se ha establecido que el costo total de producción para el primer año, se estima en un mil seiscientos cuarenta y siete millones doscientos sesenta y siete mil cuarenta y nueve pesos m/cte (\$1.647.267.049.00), en las tablas se establecen estos diariamente, mensual y anualmente, para los ítem que lo requieren ya sea por su representatividad en el costo o por su participación en el costo final. Los valores así establecidos permiten cuantificar en ciento treinta y cinco millones seiscientos veintiseis mil catorce pesos (\$135.626.014), los recursos necesarios para un mes de producción.

5.1.2 Estructura de Costos y Gastos de Administración y Ventas.

Los Gastos de administración y ventas, se refieren a las erogaciones necesarias para el funcionamiento de la empresa, y que no participan en el valor del producto. (Ver Cuadro No. 22).

CUADRO No 22. Estructura de Costos y Gastos de Administración y Ventas.

GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS.							
DESCRIPCION	CARGO	CODIGO	SUELDO	PRESTACION. SOCIALES	DOTACION	TOTAL/MES	TOTAL/ AÑO
Administrador	1	009	\$1.302.360	\$729.322	\$0	\$2.031.682	\$24.380.179
Secretaria	1	010	\$260.472	\$128.829	\$2.948	\$392.249	\$4.706.990
Vendedor	1	011	\$260.472	\$128.829	\$2.948	\$392.249	\$4.706.990
Jefe de Producción y Mto.	1	008	\$520.944	\$291.729	\$2.948	\$815.620	\$9.787.445
SUB- TOTAL	4		\$2.344.248	\$1.278.710	\$8.843	\$3.631.800	\$43.581.604

SERVICIOS	Cantidad	Unidad	Vr/Unitario	Valor/ día	Básico	Valor/mes	Vr/año
Energía Eléctrica	212,5	Kw/Hora	\$138	\$29.416	\$12.800	\$745.758	\$8.949.096
Gas	131,25	Metro 3	\$220	\$28.875	\$37.800	\$588.831	\$7.065.975
Teléfono	175	Impulsos	\$19	\$3.260	\$3.381	\$84.616	\$1.015.387
Agua.	15	Metro 3	\$2.700	\$40.500	\$12.700	\$1.021.825	\$12.261.900
Aseo	1	Global	\$0	\$0	\$258.700	\$258.700	\$3.104.400
Papelería	1	Global	\$0	\$0	\$0	\$145.833	\$1.750.000
Publicidad	1	Global	\$0	\$0	\$0	\$291.667	\$3.500.000
SUB- TOTAL						\$3.137.230	\$37.646.758

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

Los Costos y Gastos de Administración se han establecido en Ochenta y un Millones Doscientos Veintiocho Mil Trescientos Sesenta y Dos (\$81.228.362.00) pesos m/cte.

5.1.3 Estructura de Costos de Activos Fijos y Nominales.

Para su funcionamiento la empresa debe hacer erogaciones para adquirir bienes (terrenos, maquinaria, equipos), y servicios necesarios para la puesta en marcha y operación del proyecto, estas erogaciones se consideran como Activos fijos, dado que si bien son inversiones, estos no se usan para su comercialización, para analizarlos individualmente se establecieron cuadros donde se aprecian uno a uno y se establecieron de acuerdo al tiempo de depreciación y/o amortización. (Ver Cuadros No. 23 a 27).

CUADRO No. 23 Activos Fijos No Depreciables.

TERRENO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	TOTAL
Finca Peñas Negras.	45.000	Mts ²	\$900	\$40.500.000	\$40.500.000

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No 24. Activos Fijos Depreciables a Veinte (20) Años.

CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES							
CONCEPTO	CANT.	UNID.	VR UNID.	VR/PARCIAL	Depreciación	MES	AÑO
Edificio Fabrica	750	Mts ²	\$321.500	\$241.125.000	Veinte Años	\$1.004.687	\$12.056.244
Oficinas Admon.	75	Mts ²	\$458.700	\$34.402.500	Veinte Años	\$143.344	\$1.720.125
Planta de Serv. General	25	Mts ²	\$321.500	\$8.037.500	Veinte Años	\$33.489	\$401.875
Planta de Tratamiento	250	Mts ²	\$156.800	\$39.200.000	Veinte Años	\$163.333	\$1.960.000
TOTAL						\$1.344.853	\$16.138.244

Fuente: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No 25. Activos fijos Depreciables a Cinco (5) Años.

MAQUINARIA Y EQUIPO						
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	Valor/Unitario	IVA 15%	Vr/ Parcial	TOTAL
Camioneta Mazda /98.	1	UNIDAD	\$18.500.000	\$2.775.000	\$21.275.000	\$21.275.000
Maquina secadora	1	UNIDAD	\$107.604.000	\$16.140.600	\$123.744.600	\$123.744.600
Trozadora de Yuca	1	UNIDAD	\$8.564.400	\$1.284.660	\$9.849.060	\$9.849.060
Elevador de Canguilones	1	UNIDAD	\$14.823.000	\$2.223.450	\$17.046.450	\$17.046.450
Molino de Martillo Neumático	1	UNIDAD	\$20.499.660	\$3.074.949	\$23.574.609	\$23.574.609
Extinguidor	3	UNIDAD	\$154.827	\$23.224	\$178.051	\$534.153
Montaje Maquinaria	1	GLOBAL	\$5.160.600	\$774.090	\$5.934.690	\$5.934.690
Ventilador	12	UNIDAD	\$95.000	\$14.250	\$109.250	\$1.311.000
Máquina Empacadora	1	UNIDAD	\$28.500.000	\$4.275.000	\$32.775.000	\$32.775.000
Motobombas Plant. Tratamient.	2	UNIDAD	\$4.700.000	\$705.000	\$5.405.000	\$10.810.000
TOTAL MAQUINARIA						\$246.854.562

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No 26. Activos Fijos Depreciables a Tres (3) Años.

EQUIPOS DE OFICINA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	Vr/ Unitario	I.V.A.	Vr/ Parcial	TOTAL
Micro Computador DTK - 5160- DX.	1	\$3.892.168	\$583.825	\$4.475.993	\$4.475.993
Impresora H.P. 670C.	1	\$475.020	\$71.253	\$546.273	\$546.273
Monitores para sistema en Red.	2	\$245.000	\$36.750	\$281.750	\$563.500
Escritorio	3	\$190.000	\$28.500	\$218.500	\$655.500
Silla Giratoria Ergonómica	3	\$145.000	\$21.750	\$166.750	\$500.250
Silla Común	12	\$65.000	\$9.750	\$74.750	\$897.000
Mesa	3	\$132.000	\$19.800	\$151.800	\$455.400
TOTAL					\$8.093.916

Fuente: Autoras del Proyecto. 1.999.

CUADRO No 27. Activos Nominales Amortizables a Cinco (5) Años.

ACTIVOS NOMINALES	UNIDAD	Amortización.	TOTAL	Amortiz. Mes	Amortiz. Año
Estudios y Diseño proyecto	Global	Cinco Años	\$2.500.000	\$41.667	\$500.000
Diseños y Planos Arquitectonicos	Global	Cinco Años	\$17.500.000	\$291.667	\$3.500.000
Minuta y Gastos Notariales	Global	Cinco años	\$17.525.000	\$292.083	\$3.505.000
Gastos de Inscripción y Registro	Global	Cinco Años	\$8.750.000	\$145.833	\$1.750.000
TOTAL			\$46.275.000	\$771.250	\$9.255.000

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

5.1.4 Proyección de Egresos.

En el siguiente cuadro se establecen los egresos necesarios durante los cinco (5) años de duración del proyecto, a valores corrientes. (Ver Cuadro No 28).

CUADRO No 28. Proyecciones de Egresos por Año para la vida útil del proyecto.

EGRESOS	AÑO 1.999	AÑO 2.000	AÑO 2.001	AÑO 2.002	AÑO 2.003
MATERIA PRIMA	0	\$1.488.302.400	\$1.488.302.400	\$1.488.302.400	\$1.488.302.400
MANO DE OBRA	0	\$83.810.059	\$83.810.059	\$83.810.059	\$83.810.059
INSUMOS	0	\$26.859.218	\$26.859.218	\$26.859.218	\$26.859.218
C.I.F.	0	\$58.082.816	\$58.082.816	\$58.082.816	\$58.082.816
SERVICIOS PUBLICOS	0	\$13.466.155	\$13.466.155	\$13.466.155	\$13.466.155
LUBRICANTES Y REPUESTOS	0	\$5.640.000	\$5.640.000	\$5.640.000	\$5.640.000
FLETES	0	\$22.573.902	\$22.573.902	\$22.573.902	\$22.573.902
SEGUROS	0	\$2.806.800	\$3.972.000	\$3.972.000	\$3.972.000
GASTOS INTERESES CREDITO	\$119.581.002	\$93.251.240	\$66.921.478	\$40.591.716	\$14.261.954
GASTOS AMORTIZACION CREDITO	\$64.724.095	\$64.724.095	\$64.724.095	\$64.724.095	\$64.724.095
INVERSION FIJA	\$664.488.478,21	\$0	\$0	\$0	\$0
GASTOS ADMON. Y VENTAS	0	\$71.440.918	\$71.440.918	\$71.440.918	\$71.440.918
TOTAL EGRESOS	\$848.793.676	\$1.930.967.604	\$1.906.793.042	\$1.879.463.280	\$1.883.133.618

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

5.2. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO.

En el establecimiento del costo de venta del producto, se tuvieron en cuenta los costos de producción, y un margen de contribución del 25% con los que se cubren los gastos administrativos y de ventas y las demás erogaciones que por

depreciación, amortización, impuestos, tasas y contribuciones y las utilidades esperadas propias de la actividad.

Sin embargo el precio de venta, en economías abiertas como la Colombiana, se establecen por oferta y demanda, a partir de los precios establecidos en el mercado, que para el año 1.999 se mantuvo en Trescientos Cuarenta pesos (\$340.00) en promedio, a partir de este y de los costos de producción y venta la empresa establece un precio de venta de trescientos treinta y ocho pesos (\$338.00) por kilogramo, que lo hace competitivo. (Ver Cuadro No. 29).

CUADRO No 29. Precio de Venta por Kilogramo de Harina de Yuca.

COSTOS DE TRANSFORMACION	
COSTOS VARIABLES	ANUAL
Yuca Fresca	\$1.488.302.400
INSUMOS	
Hipoclorito de Sodio.	\$4.797.324
Empaque	\$22.061.894
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$1.515.161.618
COSTOS FIJOS	
M.O Directa	\$83.810.059
C.I.F.	\$48.295.362
TOTAL COSTOS FIJOS	\$132.105.431
TOTAL COSTOS Y GASTOS	\$1.647.267.009
UNIDADES A VENDER (Kgs).	\$6.128.304
COSTO UNITARIO (Kgs).	\$270,39
Rentabilidad	25,00%
PRECIO DE VENTA SUGERIDO	\$337,99

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

5.4. PROYECCION DE INGRESOS POR VENTAS.

Los ingresos mensuales reportados corresponden al porcentaje tomado de la demanda potencial, estimando un crecimiento de la producción del 9.00% anual.

(Ver Cuadro No 30)

CUADRO No 30. Proyección de Ingresos por Venta de Producto Principal y Subproducto.

INCREMENTO EN VENTAS		9,00% Anual					
INGRESOS	FUNCIONAMIENTO						
	AÑO 0	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO	CUARTO AÑO	QUINTO AÑO	SEXTO AÑO
APORTES	\$601.009.453	0	\$0	\$0			
VENTA PRODUCTO		\$2.071.318.118	\$2.257.736.748	\$2.460.933.055	\$2.682.417.030	\$2.923.834.563	\$3.186.979.674
PRESTAMO BANCARIO	\$323.620.475	\$0	\$0	\$0			
OTROS INGRESOS		\$3.720.756	\$4.623.411	\$5.694.656	\$6.952.036	\$8.411.268	\$10.085.111
INGRESOS NETOS REALES	0	\$75.836.353	\$142.946.455	\$221.128.557	\$321.090.115	\$465.320.831	\$708.334.815
TOTAL INGRESOS	\$924.629.928	\$2.150.875.227	\$2.405.306.615	\$2.687.756.269	\$3.010.459.182	\$3.397.566.663	\$3.905.399.599

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

5.5 PUNTO DE EQUILIBRIO.

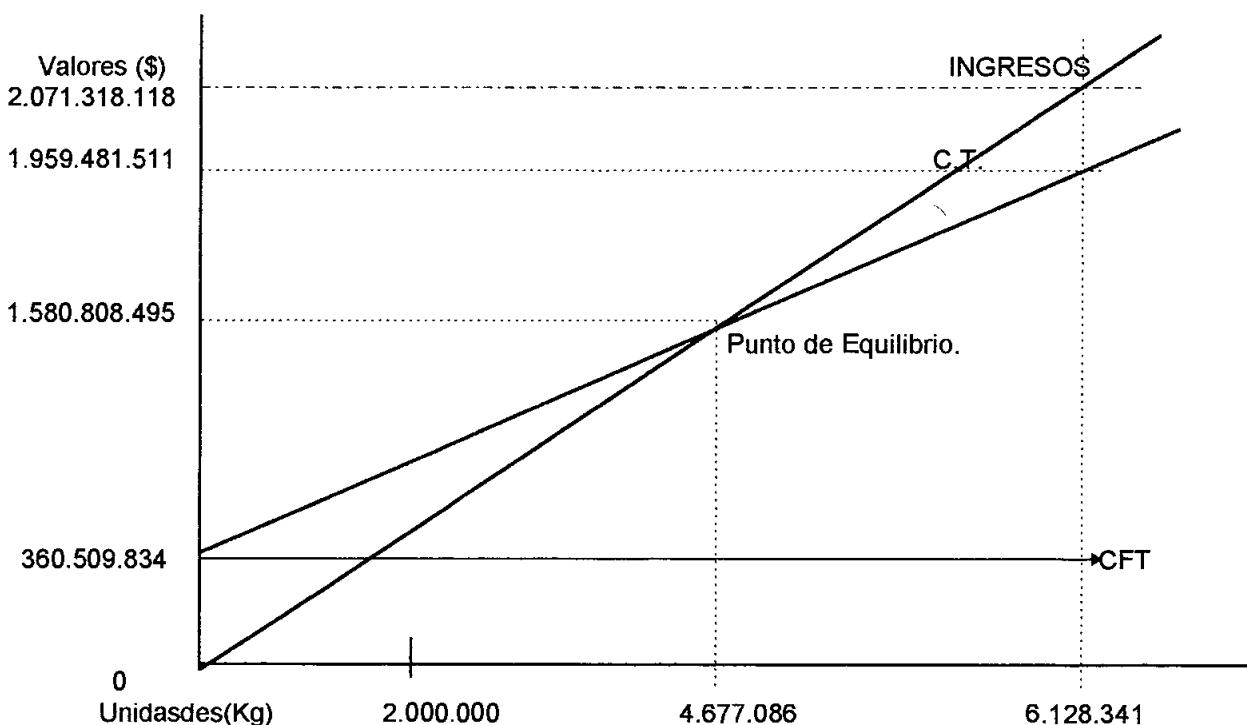
Establece en que nivel de producción la empresa obtiene utilidades cero, es decir cuando la producción y venta del producto alcanza para cubrir los costos fijos totales más los costos variables de ese nivel de producción.

CUADRO No.31. Punto de Equilibrio.

CONCEPTO	AÑO 1
PUNTO EQUILIBRIO en KILOGRAMOS. $PE_u = CFT / MC$	4.677.086
PUNTO EQUILIBRIO PESOS. $PE\$ = CFT / IC$	\$1.580.808.495

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

Grafica No 7. Punto de Equilibrio.



La empresa, debe vender Cuatro Millones Seiscientos Setenta y Siete Mil Ochenta y Seis (4.677.086) Kilogramos, lo que genera un ingreso total de Mil Quinientos Ochenta Millones Ochocientos Ocho mil Cuatrocientos Noventa y Cinco Pesos M/Cte. (\$1.580.808.495.00), que hacen que los costos sean iguales a los gastos. (Ver Cuadro No. 31 y Gráfica No 7.

5.6 Estado De Resultados.

Es la diferencia entre ingresos y gastos, por lo que determina la utilidad o pérdida de cualquier actividad económica durante un ejercicio fiscal (año), con base en la sumatoria de ingresos, costos, gastos, y la corrección monetaria debidamente asociados arroja el resultado del periodo, se establecen así las utilidades o pérdidas y el consecuente impuesto sobre la renta, que para la vigencia de 1.999 y siguientes es del treinta y cinco por ciento (35%). (Ver Cuadro No. 32).

CUADRO No 32. Estado de Resultados Proyectado.

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS NETAS.	\$2.335.180.324	\$2.506.564.387	\$2.838.588.545	\$3.294.259.948	\$3.850.437.470
(-) COSTO DE VENTAS	\$1.598.971.677	\$1.598.971.677	\$1.598.971.677	\$1.598.971.677	\$1.598.971.677
UTILIDAD BRUTA	\$736.208.647	\$907.592.710	\$1.239.616.868	\$1.695.288.271	\$2.251.465.793
(-) GASTOS OPERACIONALES	\$174.010.593	\$175.175.792	\$175.175.792	\$175.175.792	\$175.175.792
UTILIDAD OPERACIONAL	\$562.198.054	\$732.416.918	\$1.064.441.076	\$1.520.112.479	\$2.076.290.001
(-) GASTOS FINANCIEROS	\$186.499.243	\$160.169.482	\$133.839.720	\$107.509.958	\$81.180.196
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$375.698.811	\$572.247.436	\$930.601.356	\$1.412.602.521	\$1.995.109.805
IMPUESTOS (35%)	\$131.494.584	\$200.286.603	\$325.710.475	\$494.410.882	\$698.288.432
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$244.204.227	\$371.960.834	\$604.890.882	\$919.191.639	\$1.296.821.373
RESERVA LEGAL (10%)	\$24.420.423	\$37.196.083	\$60.489.088	\$91.819.164	\$129.682.137
UTILIDAD NETA	\$219.783.804	\$334.764.751	\$544.401.794	\$826.372.475	\$1.167.139.236

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

5.6.1 Presupuesto De Caja Proyectado.

Es el flujo de efectivo esperado, este presenta un flujo de efectivo positivo durante todo el transcurso del proyecto, lo que hace que el proyecto no requiera recapitalizaciones ni refinanciaciones. (Ver Cuadro No 33).

CUADRO No 33. Presupuesto de Caja.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SALDO INICIAL.	\$0	\$260.141.450	\$ 244.204.227	\$ 371.960.833	\$ 604.890.881	\$918.191.639
INGRESOS	\$924.629.928	\$2.335.180.324	\$2.506.564.386	\$2.838.588.544	\$3.294.259.947	\$3.850.437.470
Aportes Socios	\$601.009.453	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Prestamo.	\$323.620.475	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
VENTAS		\$2.075.038.874	\$2.262.360.159	\$2.466.627.711	\$2.689.369.066	\$2.932.245.831
EGRESOS.	\$924.629.928	\$2.141.864.193	\$2.185.941.651	\$2.284.585.761	\$2.426.956.406	\$2.604.504.194
Activos Fijos.	\$618.213.478	\$576.580.380	\$525.692.282	\$474.804.185	\$423.916.087	\$373.027.989
(-) Gastos Depreciación		\$41.633.098	\$41.633.098	\$41.633.098	\$41.633.098	\$41.633.098
Gastos Diferidos.	\$46.275.000	\$37.020.000	\$27.765.000	\$18.510.000	\$9.255.000	\$0
(-) Gastos Amortización		\$9.255.000	\$9.255.000	\$9.255.000	\$9.255.000	\$9.255.000
CAPITAL DE TRABAJO	\$260.141.450	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
TOTAL INVERSIONES	\$924.629.928	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
COSTOS DIRECTOS	\$0	\$1.598.971.677	\$1.598.971.677	\$1.598.971.677	\$1.598.971.677	\$1.598.971.677
COSTOS INDIRECTOS.	\$0	\$102.569.673	\$103.734.873	\$103.734.873	\$103.734.873	\$103.734.873
COSTOS OPERACIONALES	\$0	\$71.440.918	\$71.440.918	\$71.440.918	\$71.440.918	\$71.440.918
IMPUESTOS	\$0	\$131.494.584	\$200.286.603	\$325.710.475	\$494.410.882	\$698.288.432
GASTOS FINANCIEROS	\$0	\$121.775.148	\$95.445.387	\$69.115.625	\$42.785.863	\$16.456.101
ABONO A CAPITAL	\$0	\$64.724.095	\$64.724.095	\$64.724.095	\$64.724.095	\$64.724.095
SALDO	\$0	\$193.316.131	\$321.072.735	\$554.002.783	\$867.303.541	\$1.245.933.276
DEPREC. Y AMORTIZAC.	\$0	\$50.888.098	\$50.888.098	\$50.888.098	\$50.888.098	\$50.888.098
SALDO FINAL.	\$0	\$244.204.227	\$ 371.960.833	\$ 604.890.881	\$918.191.639	\$1.296.821.374

FUENTE: Autoras del Proyecto.

5.6.2 Balance General.

Es un Estado Financiero de proposito general, conformado por las cuentas de Activo, Pasivo, Patrimonio, y Cuentas de Orden. Como lo establece el Decreto 2894 de 1984, estas deben ser reconocidas en forma tal que al relacionar unos con otros, se pueda determinar razonablemente la situación financiera del ente económico a una fecha determinada (generalmente a 31 de diciembre), estos deben ser preparados por la Administración, y certificados por Contador Público cuando las condiciones sean de índole estatutaria o legal así lo establezcan.

CUADRO No 34. Balance General Proyectado.

CONCEPTO	AÑO 1.	AÑO 2.	AÑO 3.	AÑO 4.	AÑO 5.
ACTIVO CORRIENTE.					
Caja y Bancos	\$375.698.811	\$572.247.436	\$930.601.356	\$1.412.602.521	\$1.995.109.805
Inventarios Materia Prima e Insumos	\$22.167.490	\$40.702.794	\$49.805.839	\$67.427.933	\$91.560.065
Inventarios Productos Terminados.	\$61.576.363	\$113.063.315	\$138.349.552	\$187.299.813	\$254.333.484
Cuentas por Cobrar. Clientes	\$115.763.562	\$212.559.032	\$260.097.158	\$352.123.649	\$478.146.951
Cuentas por Cobrar. Otros	\$46.798.036	\$85.928.119	\$105.145.659	\$142.347.858	\$193.293.448
TOTAL ACTIVO CORRIENTE.	622.004.264	\$1.024.500.696	\$1.483.999.566	\$2.161.801.776	\$3.012.443.744
ACTIVO FIJO					
Maquinaria y Equipo..	\$254.948.478	\$254.948.478	\$254.948.478	\$254.948.478	\$254.948.478
(-) Depreciación Acumulada	-\$25.494.847	-\$50.989.695	-\$76.484.543	-\$101.979.391	-\$127.474.239
Construcciones y Edificaciones	\$322.765.000	\$322.765.000	\$322.765.000	\$322.765.000	\$322.765.000
(-) Depreciación Acumulada-	-\$16.138.250	-\$32.276.500	-\$48.414.750	-\$64.553.000	-\$80.691.250
Terrenos	\$40.500.000	\$40.500.000	\$40.500.000	\$40.500.000	\$40.500.000
(-) Depreciación Acumulada	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
CARGOS DIFERIDOS	\$46.275.000	\$46.275.000	\$46.275.000	\$46.275.000	\$46.275.000
(-) Amortización Acumulada	-\$9255.000	-\$18.510.000	-\$27.765.000	-\$37.020.000	-\$46.275.000
TOTAL ACTIVOS	\$1.235.604.644	\$1.587.212.979	\$1.995.823.751	\$2.622.737.863	\$3.422.491.733
PASIVO CORRIENTE					
Impuestos por pagar.	\$131.494.584	\$200.286.603	\$325.710.475	\$494.410.882	\$698.288.432
Utilidades por Distribuir	\$0	\$219.783.804	\$334.764.751	\$544.401.794	\$826.372.475
PASIVO NO CORRIENTE					
Obligaciones Bancarias a L.P.	\$258.896.380	\$194.172.285	\$129.448.190	\$64.724.095	\$0
TOTAL PASIVO.	\$390.964.000	\$614.242.692	\$789.923.416	\$1.103.636.771	\$1.524.660.907
PATRIMONIO					
Capital (Aportes Sociales)	\$601.009.453	\$601.009.453	\$601.009.453	\$601.009.453	\$601.009.453
Reserva Legal	\$24.420.423	\$37.196.183	\$60.489.088	\$91.819.164	\$129.682.137
Utilidades Retenidas	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Utilidades del Ejercicio.	\$219.783.804	\$334.764.751	\$544.401.794	\$826.372.475	\$1.167.139.236
TOTAL PATRIMONIO	\$845.213.680	\$972.970.287	\$1.205.900.335	\$1.519.201.092	\$1.897.830.826
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	\$1.235.604.644	\$1.587.212.979	\$1.995.823.751	\$2.622.737.863	\$3.422.491.733

FUENTE: Autoras del Proyecto.

Se puede concluir, que el patrimonio de la entidad, crece de manera continua año a año, pero este se debe fundamentalmente al jalonamiento que hace la reserva legal y las utilidades del ejercicio. Los Pasivos y los Activos tienen un

comportamiento normal, toda vez que al expandersen las ventas, aumentan las compras de bienes y servicios. Desde el punto de vista financiero, el proyecto presenta un comportamiento normal, sin crecimientos desmesurados, pero también sin caídas apreciables.

5.7 EVALUACIÓN ECONÓMICA.

5.7.1. Valor presente neto.

Consiste en trasladar a un mismo punto (tiempo) los ingresos y egresos de un proyecto, generalmente se hace en el punto cero o inicial, para establecerse se hace necesario utilizar una tasa de interés del mercado (tasa de oportunidad), que generalmente implica mínimo riesgo, la más usada es la tasa de captación bancaria, o una similar, en las condiciones actuales de mercado, la tasa de oportunidad del 2,5% mensual.

Los parámetros que se tienen en cuenta para tomar la decisión de inversión por el sistema del Valor presente neto son los siguientes:

- Si el VPN > 0, el proyecto es rentable o aconsejable.

- Si el VPN = 0, el proyecto es indiferente y la decisión de inversión la toman los dueños del proyecto asumiendo el riesgo.
- Si el VPN < 0, el proyecto no es rentable o aconsejable.
- Tasa de Actualización (i) = 30%.
- Io = \$ 924.629.928.00

$$\text{V.P.N.} = \$244.204.227 \cdot (1.30)^1 + \$371.960.834 (1.30)^2 + 604.890.882(1.30)^3 + \$918.191.639 (1.30)^4 + \$1.296.821.373 (1.30)^5 - (\$924.629.928.00)$$

$$\text{V.P.N} = \$1.354.026.534 - \$924.629.928 = \$429.396.606$$

El flujo de recursos del proyecto a V.P.N. es positivo, basados en los parametros anteriormente establecidos el proyecto es viable económica, y financieramente.

- Relación Costo Beneficio.

$$\text{VPN(ingresos)} / \text{VPN(egresos)} = \text{RCB.}$$

$$\text{RCB} = \$6.755.185.801 / \$4.667.352.539 = 1.44$$

El proyecto genera un beneficio superior en un 44% respecto del costo producido, lo que hace que por cada peso (\$) de gasto, se genere un peso con cuarenta y cuatro centavos (\$1,44) de ingreso.

5.7.2 Tasa interna de retorno.

La tasa de interna de retorno, es un método utilizado para evaluar proyectos de inversión privada y mixta. Indica la rentabilidad anual con la que se recupera la inversión durante el horizonte o vida útil del proyecto. Se calcula sobre los resultados netos.

$$\text{Inversión} * (\text{TIR}) = \text{V.P.N.}$$

$$\text{T.I.R} = \text{V.P.N} / \text{Inversión.}$$

$$\text{\$ } 429.396.606.00 / \text{\$ } 924.629.928.00 = 46.4398342\%$$

$$\text{T.I.R.} = \mathbf{46.44\%}$$

$$\text{\$ } 924.629.928.00 * 46.44\% = \mathbf{\$429.396.606.00}$$

$$\text{\$ } 429.396.606.00 = \text{\$ } 429.396.606.00$$

-0-

El proyecto genera una T.I.R., que permite concluir que si se invirtiera en él, este produciría un 16% más de rentabilidad que si se invirtiera en otro de menor riesgo, (tasa de oportunidad).

5.7.3 Periodo de Recuperación de la Inversión.

Toda inversión inicial por parte de los inversionistas, (socios) deberá ser recuperada en el tiempo, en el menor tiempo posible a partir de las utilidades que genera el proyecto.

$$P.R = I_0 / \Sigma U.N.$$

Utilidades Netas Primer Año.	=	\$ 187.849.406.00
------------------------------	---	-------------------

Utilidades Netas Segundo Año.	=	\$ 220.095.168.00
-------------------------------	---	-------------------

Utilidades Netas Tercer Año.	=	\$ 275.325.845.00
------------------------------	---	-------------------

SUB- TOTAL	=	\$ 683.270.419.00
------------	---	-------------------

Inversión inicial.	=	\$ 601.009.453.00
--------------------	---	-------------------

$\Sigma U.N.$ - Inversión Inicial	=	\$ 82.260.965.00
-----------------------------------	---	------------------

P.R. = 2,29 Años.

P.R = 27.58 meses.

De acuerdo a esto la inversión realizada por los socios se recupera en dos años y cuatro meses aproximadamente, es decir antes del tercer año, lo cual dentro de estándares financieros generalmente aceptados es bueno, cuando la inversión sea recuperada entre el segundo y tercer año de vida útil del proyecto.

5.8 PLAN DE INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN.

El plan de inversión y financiación para la empresa, se fijó con un nivel de endeudamiento del 35.00%, el restante 65.00% provendrá de recursos propios.

En el Cuadro No 35, se muestran los ítems que conforman el plan de inversión y financiación, para cada uno de ellos se asignó una partida de recursos propios y una de recursos de terceros, para el cubrimiento de estos últimos se realizará un préstamo bancario por valor de Trescientos Veintitres Millones Seicientos Veinte Mil pesos m/cte. (\$323.620.475.00), a un plazo de 5 años.

Finalmente es importante aclarar que el capital de trabajo será financiado los tres primeros meses de iniciación de labores de la empresa.

CUADRO No 35. Plan de Financiación e Inversión.

RECURSOS	AÑO 0
APORTES	\$601.009.453
PRESTAMO BANCARIO	\$323.620.475

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

5.8.1. Amortización del crédito.

El Cuadro No 36, muestra la forma como se pagará el crédito obtenido, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Monto del préstamo = \$323.620.475. Tasa de interés = 3.39% mes vencido.

Plazo = 5 años

Amortización = Trimestre vencido.

CUADRO No 36. Amortización del Credito Bancario.

VALOR CREDITO		\$323.620.475				
AMORTIZACION CREDITO		CINCO AÑOS				
Tasa Nominal		40,68%		Tasa E. Anual 59,09%		
PERIODO	Vr/Prestamo	Interes	Amortización	Intereses	Total	Saldo
1	\$323.620.474,87	10,17%	\$16.181.024	\$32.912.202	\$49.093.226	\$307.439.451
2	\$307.439.451,13	10,17%	\$16.181.024	\$31.266.592	\$47.447.616	\$291.258.427
3	\$291.258.427,38	10,17%	\$16.181.024	\$29.620.982	\$45.802.006	\$275.077.404
4	\$275.077.403,64	10,17%	\$16.181.024	\$27.975.372	\$44.156.396	\$258.896.380
5	\$258.896.379,90	10,17%	\$16.181.024	\$26.329.762	\$42.510.786	\$242.715.356
6	\$242.715.356,15	10,17%	\$16.181.024	\$24.684.152	\$40.865.175	\$226.534.332
7	\$226.534.332,41	10,17%	\$16.181.024	\$23.038.542	\$39.219.565	\$210.353.309
8	\$210.353.308,67	10,17%	\$16.181.024	\$21.392.931	\$37.573.955	\$194.172.285
9	\$194.172.284,92	10,17%	\$16.181.024	\$19.747.321	\$35.928.345	\$177.991.261
10	\$177.991.261,18	10,17%	\$16.181.024	\$18.101.711	\$34.282.735	\$161.810.237
11	\$161.810.237,43	10,17%	\$16.181.024	\$16.456.101	\$32.637.125	\$145.629.214
12	\$145.629.213,69	10,17%	\$16.181.024	\$14.810.491	\$30.991.515	\$129.448.190
13	\$129.448.189,95	10,17%	\$16.181.024	\$13.164.881	\$29.345.905	\$113.267.166
14	\$113.267.166,20	10,17%	\$16.181.024	\$11.519.271	\$27.700.295	\$97.086.142
15	\$97.086.142,46	10,17%	\$16.181.024	\$9.873.661	\$26.054.684	\$80.905.119
16	\$80.905.118,72	10,17%	\$16.181.024	\$8.228.051	\$24.409.074	\$64.724.095
17	\$64.724.094,97	10,17%	\$16.181.024	\$6.582.440	\$22.763.464	\$48.543.071
18	\$48.543.071,23	10,17%	\$16.181.024	\$4.936.830	\$21.117.854	\$32.362.047
19	\$32.362.047,49	10,17%	\$16.181.024	\$3.291.220	\$19.472.244	\$16.181.024
20	\$16.181.023,74	10,17%	\$16.181.024	\$1.645.610	\$17.826.634	-\$0

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999

5.9 RAZONES FINANCIERAS.

El análisis de las diferentes variable económicas, permiten establecer el comportamiento del proyecto, desde la perspectiva de la liquidez, la solvencia, y la rentabilidad, a partir de las proyecciones establecidas.

5.9.1 Razones de Liquidez.

Permiten establecer como será el comportamiento del efectivo, frente a las obligaciones contraídas con terceros en el corto plazo, es decir establece con que recursos se cuenta para cubrir los pagos, entre estas las más usadas son la razón corriente y la prueba ácida.

- **Razón Corriente:** Es la relación entre el Activo Corriente y el Pasivo Corriente, con esta se establece si los recursos facilmente convertibles en efectivo, alcanzan para pagar las acreencias en el corto plazo. Ver Cuadro No. 37.

$$R.C = \frac{\text{Activo Corriente.}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

- **Prueba Acida:** Es la relación entre el Efectivo y el Pasivo Corriente, busca establecer si los recursos de efectivo real son suficientes o no para cubrir las acreencias en el corto plazo. Ver Cuadro No. 37.

$$P.A = \frac{(\text{Activo Corriente} - \text{Inventarios})}{\text{Pasivo Corriente}}$$

TABLA No 37. Indicadores de Liquidez Proyectados.

CONCEPTO	AÑO 1.	AÑO 2.	AÑO 3.	AÑO 4.	AÑO 5.
Razon Corriente	4.73	2.44	2.25	2.08	1.98
Prueba Acida.	4.09	2.07	1.96	1.83	1.74

FUENTE: Autoras del proyecto. 1.999.

A partir del análisis cuantitativo establecido en la tabla No 37, se establece que durante la vida útil del proyecto, la liquidez durante el primer año, es óptima, ya que se cuenta con cuatro pesos con setenta y tres centavos por cada peso de deuda, esto obedece a que durante el primer año, las cuentas por pagar son mínimas, toda vez que las utilidades del ejercicio, permanecen como Patrimonio, es decir no se han trasladado a un pasivo corriente, a partir del segundo año, se estabiliza la liquidez entre dos pesos con cuarenta y cuatro centavos y un peso con noventa y ocho centavos, lo que es bueno desde el punto de vista de recursos disponibles, las variaciones de la prueba ácida frente a la liquidez, obedecen principalmente a que los inventarios manejados por el proyecto son mínimos, toda vez que la materia prima es un bien perecedero y no se puede almacenar por más de cuatro (4) días, y los productos terminados también se prevee que no se mantenga producción en bodega superior a ocho (8) días de producción.

5.9.2 Indicadores de Solvencia.

Siempre es importante saber, como se encuentra estructurada financieramente la empresa, cuantificar las variaciones de capital, los endeudamientos, la participación de los aportantes y de los terceros, para esto se han establecido unas relaciones que miden porcentualmente de quien es la empresa, estas relaciones se conocen como: Nivel de Endeudamiento y Nivel de Autonomía.

- Nivel de Endeudamiento: Permite cuantificar como esta conformada la empresa en cuanto a participación de los terceros. Esta dada por la relación entre Activos y Pasivos totales. Ver Cuadro No. 38.

$$N.E. = \frac{\text{Total Pasivos}}{\text{Total Activos}}$$

- Nivel de Autonomía: Establece, que parte de la empresa es de los socios o aportantes. Esta dada por la relación entre Patrimonio y Activos Totales. (Ver Cuadro No. 38).

$$N.A. = \frac{\text{Patrimonio.}}{\text{Total Activos.}}$$

CUADRO No. 38. Indicadores de Solvencia Proyectados.

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Nivel de Endeudamiento.	31.59%	38.69%	39.57%	42.07%	44.54%
Nivel de Autonomía.	68.40%	61.30%	60.42%	57.92%	55.45%

FUENTE: Autoras del Proyecto. 1.999.

Los asociados mantienen el control total de la empresa durante todo el transcurso del proyecto en promedio mantienen una autonomía del 61.92%, y el nivel de endeudamiento promedio es del 38.07%, que está muy por debajo del promedio general en Colombia.

5.10 EVALUACION SOCIAL Y AMBIENTAL.

5.10.1 Evaluación social.

La creación de la factoría beneficia directamente a cuando menos nueve familias de forma directa, fererida a los cargos que se crearían.

De igual manera en el área de cultivo se generaría un apalancamiento de la actividad productora, lo que generará probablemente una mayor cantidad de personal en la labor agrícola tanto en siembra, mantenimiento de los cultivos y recolección de las cosechas.

En el aspecto gubernamental, genera ingresos para el municipio (industria y comercio), el departamento (impuesto de registro) y la nación (impuesto de renta y complementarios).

5.10.2 Evaluación Ambiental.

A partir de la entrada en vigencia de la Ley 99 de 1.993, es obligatorio para toda empresa cumplir los postulados y normas ambientales inherentes a la actividad a desarrollar; previo a la construcción de la factoría debe tramitarse ante la autoridad competente la licencia ambiental. El trámite debe hacer por solicitud escrita ante el Ministerio del Medio Ambiente o la Corporación autónoma regional correspondiente, anexando los siguientes datos y documentos.

- Nombre o razón social.
- Nombre del representante legal.
- Certificado de existencia y representación legal.
- Domicilio y Nacionalidad.
- Descripción detallada del proyecto, donde conste actividad, localización, área ocupada, costo estimado del proyecto.
- Estudio ambiental de alternativas.
- Proyecto de minimización del impacto.

- Si el proyecto afecta comunidades nativas, o zonas de parques naturales, se debe presentar información detallada de estas.
- Identificación general de las características ambientales del área de localización del proyecto.

Una vez presentada la documentación ante la entidad respectiva, CDMB o Ministerio del Medio Ambiente, la entidad procede a visitar el predio donde se ubicará el proyecto y antes de sesenta (60) días después de radicado y presentado el Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A) ante la Corporación respectiva esta otorgará o negará la licencia ambiental.

La fabrica obviamente genera impacto ambiental negativo, en lo referente a ruido, paisaje, y polución.

Los residuos solidos (cuticula externa) resultantes del proceso de producción serán tratados en una piscina de oxidación, secados y reutilizados como abóno orgánico,

Los niveles de ruido son mínimos toda vez que las máquinas procesadoras y empacadoras, se instalarán y montaran sobre soportes de caucho y amortiguadores en espiral, lo que evita la trepidación. Las emisiones de residuos gaseosos solamente están referidas a niveles insignificantes de acido

cianhídrico, y clorhídrico, en razón al uso de este último en cantidades de 4.p.p.m., a solicitud de la autoridad competente se instalarán catalizadores.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- La harina de Yuca como tal, no es producida en la actualidad en la zona de influencia del proyecto, como se desprende del análisis de la encuesta, por lo que la demanda potencial es alta y se puede establecer que las empresas están dispuestas a sustituir sus materias primas por esta en niveles entre el 15 y 17% en volumen.
- La oferta de yuca fresca para procesarla en la zona no es adecuada, por lo que se recomienda repotenciar la siembra de yuca, y cultivar otras variedades que presenten mejores niveles de competitividad tanto en precios como en rendimientos por Hectárea.
- La zona tiene un gran potencial de producción de yuca, lo que podría sustituir actividades agrícolas menos rentables y la utilización de tierras no aptas para otras actividades, mejorando ostensiblemente las necesidades de materia prima.
- La producción de la planta sería absorbida en su totalidad por las empresas productoras de alimentos balanceados.

- La ubicación de la planta es óptima, en razón de que la infraestructura vial y de servicios no presenta limitantes actuales ni futuras.
- Los costos de producción e industrialización de la yuca son bajos, por lo que el precio de la harina se hace muy competitivo frente a los precios del Maíz, Arroz etc.
- Los canales de distribución son buenos, y los costos de transporte no son relevantes en razón a la cercanía de Rionegro (Planta) y Bucaramanga (Procesadoras de Concentrados).
- El proyecto en su conjunto es viable desde el punto de vista económico y social, por lo que se convertiría en una alternativa de desarrollo a ser aplicada en cualquier región del país con características similares, haciendo énfasis en zonas deprimidas o marginales y con bajos niveles de inversión.

BIBLIOGRAFÍA

BORDA, P. Ricardo. Fabricación de Equipos Especiales. Bucaramanga. 1.999.

BITRAGO,

Carta Ganadera, Volúmen 30 No 1 Enero 1.993.

CARVAJAL Henry, FORERO Iván, GUERRERO José. Factibilidad de explotación de pollos con una dieta a base de yuca. UIS, FEAD, Bucaramanga, 1.990.

CERVERA C. Jenkis. Monteje y operación de una planta de secado mixto de yuca. Medellín, Octubre de 1.994.

Enciclopedia Agropecuaria Terreanova. Tomo V. Ingeniería y Agroindustria.

GONZÁLEZ, Consuelo; VARGAS GUERRERO Israel. Estudio de Factibilidad para el Montaje de una Planta Procesadora de Yuca en el municipio del Playón (Sder). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. 1.995.

JIM, Steward. Administración de Negocios Agrícolas y Ganaderos. Santa Fe de Bogotá. 1.987.

LATORRE RAMIREZ Sergio, Uso de subproductos industriales en la alimentación de bovinos. Santa fé de Bogotá 1.997.

MUNAR, Gloria Cecilia; SALCEDO Gilma Esperanza. Montaje de un centro de Acopio para la Comercialización de Productos Perecederos. UIS. FEAD. Bucaramanga, 1.988.

NASSIR, Sapag Chain. Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Tercera Edición, Santa Fe de Bogotá . Mc Graw Hill. 1.996.

PACHECO, Joaquin; ABELLO, Rufino. Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de la Yuca en el Área de Aguachica (Cesar). UIS, FEAD, Bucaramanga, 1.990.

PAULI, Gunter. Upsizing. Ciencia Generativa "Mas Ingresos, más empleo y cero contaminación. Universidad de Manizales. Noviembre de 1.997.

Revista ICA Informa, Volúmen XII, No 6 Junio de 1.978. Santa fé de Bogotá.

Revista ICA Informa, Volúmen XIII, No 16 Novbre de 1.978. Santa fé de Bogotá.

Revista ICA Informa, Volúmen VI, No 12 Mayo de 1.975. Santa fé de Bogotá.

SANCHEZ, María; RODRIGUEZ Hernando, DURAN Gloria. Montaje de una planta de secado natural de yuca. UIS. FEAD, Bucaramanga, 1.991.

ANEXOS

ENCUESTA
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
Bucaramanga..

Encuesta a productores de Alimentos Concentrados para animales, sobre el uso de la harina de yuca como fuente energética.

Nombre de la Empresa: _____

Ciudad: _____

Dirección: _____

Telefonos: _____

1. Consume usted alguna fuente energética de harinas?

SI:

NO:

Porque.

_____.

2. Si la respuesta fue afirmativa, señale con una X que tipo de fuente energética prefiere.

Arroz cabezote.
Harina de maíz.
Mogolla
Salvado.
Torta de Soya.
Sorgo.
Harina de pollo.
Oleaginosas.
Sebo de res.
Harina de Yuca.

3. En relación con la pregunta anterior cual es el orden de preferencia?

4. Que cantidad se consume semanalmente?

Harina de maíz.
Arroz cabezote.
Torta de Soya.
Salvado y/o Mogolla
Harina de Yuca.
Otros

5. Cuales son sus principales proveedores locales.

6. ¿ Cuales son los parámetros y factores de calidad exigidos para comprar el producto?

Humedad:
Kilocalorías:
Grados de contaminación:
Valor biológico:

7. Cual es el parámetro de granulometría que ustedes, exigen?

8. En que presentación prefiere la harina de yuca.

A. Bultos de 50 Kgs.
B. Bultos de 62.5 Kgs.
C. Otras.
¿Cual?.

9. ¿La oferta actual de harina de Yuca en el área metropolitana de Bucaramanga, en su opinión es suficiente?

SI:

NO:

10. ¿Cree usted, que el producto ofrecido actualmente cumple con los requisitos exigidos en cuanto a calidad y cantidad?

SI:

NO:

11. ¿Estaría usted de acuerdo que se estableciera en la Región una planta procesadora de harina de yuca?

SI:

NO:

¿Por que?.

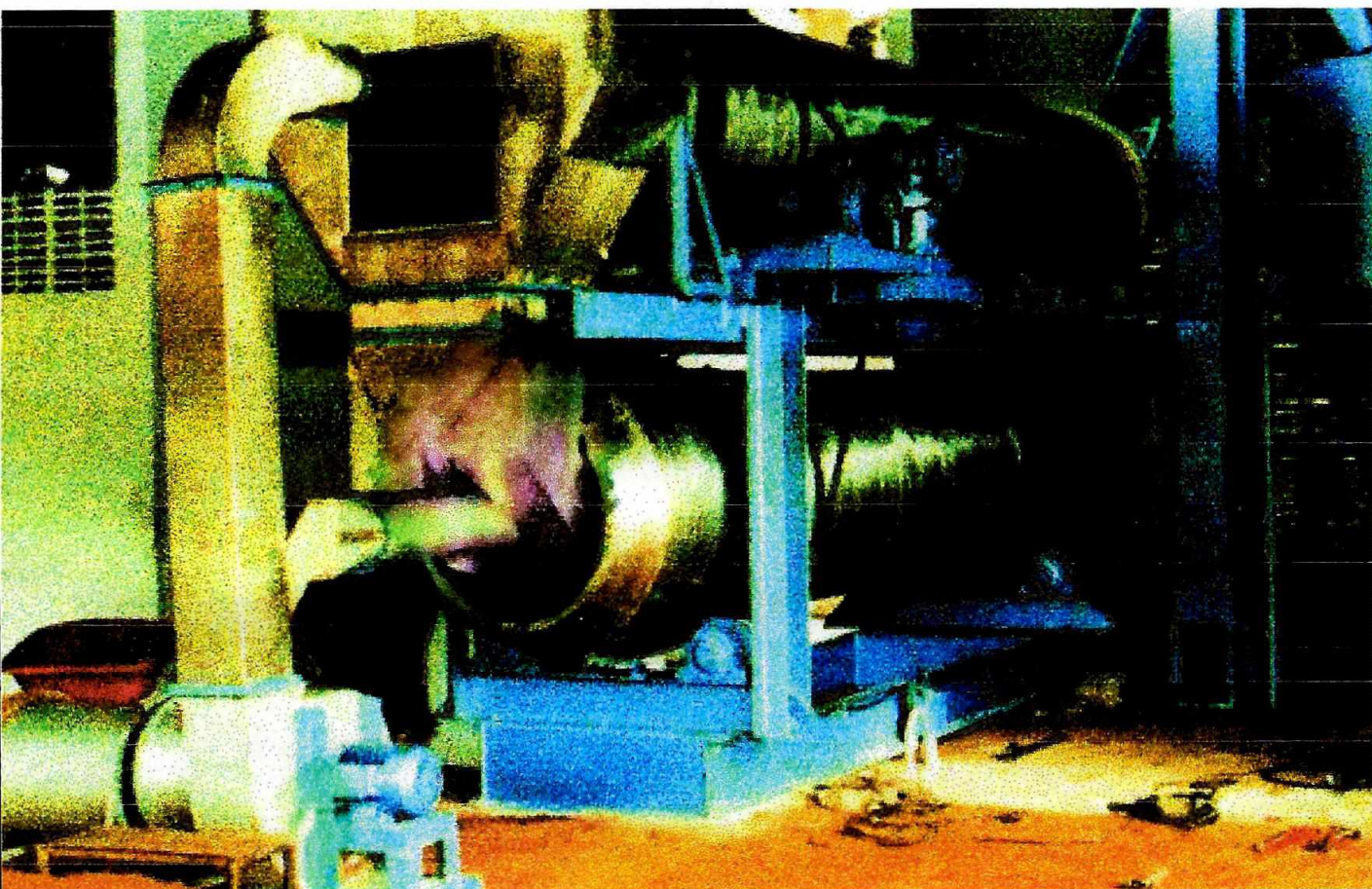
12. ¿Estaría Ud. de acuerdo en sustituir maíz por yuca?. en que %.

Menos del	10
Entre el	10 y 20
Entre el	20 y 30
Más del	30

13. ¿En que forma preferiría Ud., la yuca seca? (Marque con una X)

Harina
Trozos
Granulado
Hojuelas

FICHA FOTOGRAFICA

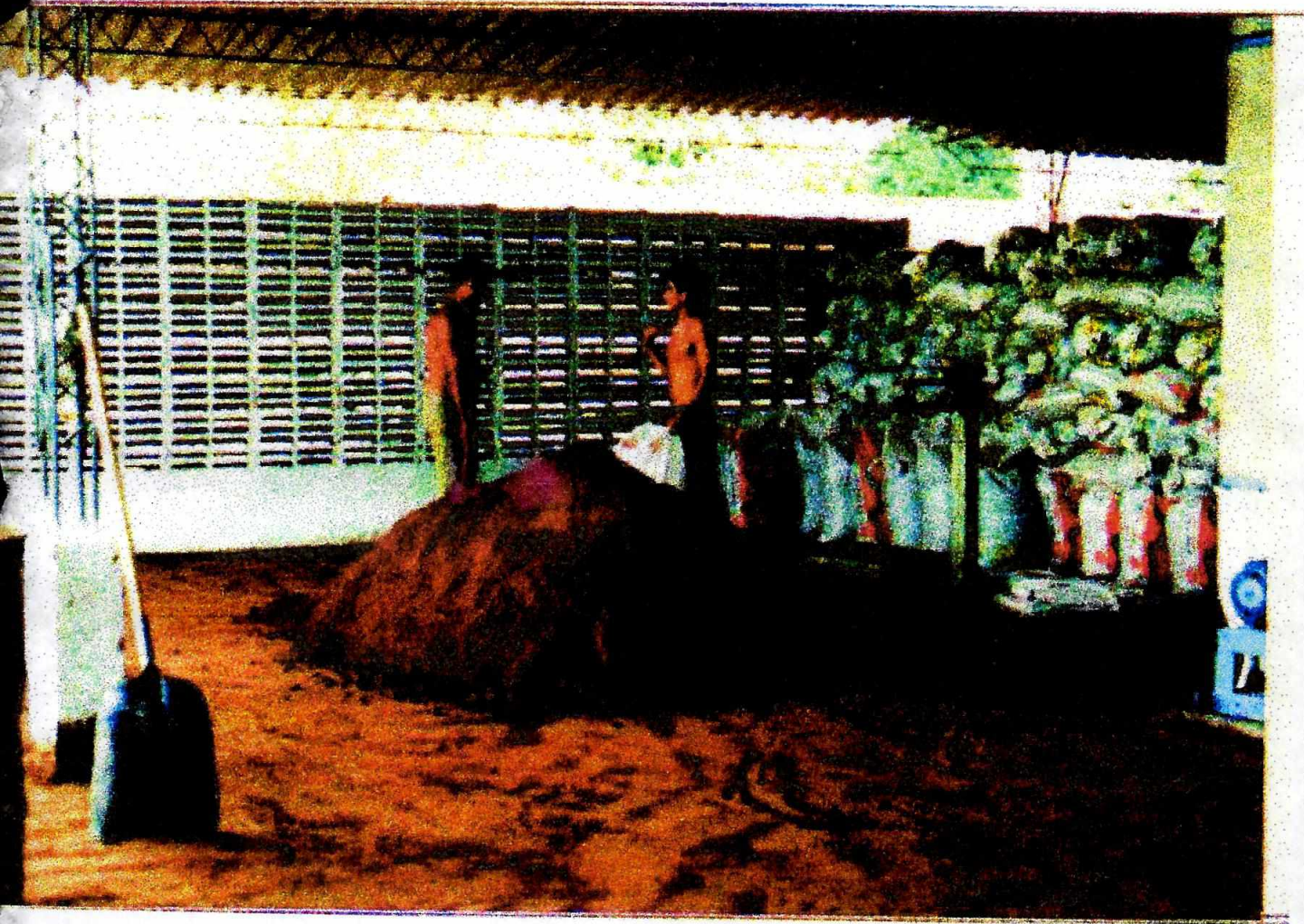


MAQUINA: SECADOR DE HARINAS EN ACERO INOXIDABLE - CAP. 1.500 KG.

EMPRESA: YUCASAN LTDA.

FECHA: DICIEMBRE DE 1.999

FICHA FOTOGRAFICA



MAQUINA: SECADOR DE HARINAS EN ACERO INOXIDABLE - CAP. 1.500 KG.

EMPRESA: YUCASAN LTDA.

FECHA: DICIEMBRE DE 1.999