

22306

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

1 AGO 2008

**ANALISIS DE REQUERIMIENTOS PARA LA REACTIVACION DE LA PLANTA
PROCESADORA DE YUCA EN AGUAZUL CASANARE"**

ADRIANA PAOLA ALVARADO SALAMANCA

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
BOGOTA
2007**

**ANALISIS DE REQUERIMIENTOS PARA LA REACTIVACION DE LA PLANTA
PROCESADORA DE YUCA EN AGUAZUL CASANARE”**

ADRIANA PAOLA ALVARADO SALAMANCA

Cod 12022000

DIRECTOR

ANTONIO FERNET DIAZ

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

BOGOTA

2007

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el título de
Administrador de Empresas Agropecuarias

DECANO

HÉCTOR HORACIO MURCIA CABRA

JURADO

SANTIAGO MANUEL SAENZ

JURADO

RICARDO LOGREIRA HYMAN

Noviembre, 2007

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, mi familia y la oportunidad de formarme

A mis padres Natividad y Victor Hugo, por su inmenso cariño y apoyo incondicional, quienes con su ejemplo de honradez y teson han forjado en mí el espíritu de lucha

A mis hermanos Armando Johanna y Lida porque siempre han estado en mi corazón y a Julianita mi sobrina

A Jorge Enrique Sanchez por su compañía en todo momento de mi carrera

A la UNIVERSIDAD DE LA SALLE por la formación integral que me ha brindado

AGRADECIMIENTOS

A Dios por mantenerme firme y con ganas de seguir adelante

A mis padres que han esperado con mucha ilusión este momento ¡gracias por todo!

A mis hermanos, los más cariñosos Armando, Johanna y Lida

A Jorge Enrique por su apoyo incondicional en todo momento y por las travesuras en esta lucha ¡gracias por todo!

A Gustavo Cruz y Johanna por ese apoyo que me brindaron durante mi carrera

Al decano de la facultad doctor Hector Horacio Murcia por su colaboración y comprensión a lo largo de estos 5 años

Al profesor Antonio Diaz por su invaluable ayuda en la revisión de mi proyecto

A Gustavo Correa por su amistad y darme ganas de luchar por lo que quiero

A Santiago Saenz por su amistad y en general a todos los profesores que me acompañaron a lo largo de mi carrera

LISTA DE ILUSTRACIONES

Grafica	Pag
Grafica 1 Precios de la yuca chirosa en plazas mayoristas	28
Grafica 2 Precios de la yuca en las principales plazas mayoristas	29
Grafica 3 Postcosecha y precios	38
Grafica 4 Propuesta de comercializacion del almidon de yuca	43
Grafica 5 Distribucion espacial de la planta procesadora de yuca	62
Grafica 6 Diagrama de flujo de procesos de harina de yuca	88
Grafica 7 Niveles jerarquicos	111
Grafica 8 Organigrama planta procesadora de yuca	116

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Pag
Cuadro 1 Produccion yuca en Colombia	23
Cuadro 2 Area - produccion y rendimiento ton	26
Cuadro 3 Demanda potencial de yuca seca	41
Cuadro 4 Principales importadores y exportadores de yuca seca	44
Cuadro 5 Consumo de alimentos concentrados por sectores	45
Cuadro 6 Principales empresas proveedoras de alimentos concentrados	46
Cuadro 7 Dieta aves ponedoras	48
Cuadro 8 Dieta alimenticia cerdo ceba	49
Cuadro 9 Sector avicola colombiano encasetamiento de pollitos y produccion de pollo	51
Cuadro 10 Principales granjas avicolas produccion diaria de huevos	52
Cuadro 11 Resultados del diagnostico realizado por la CCI	54
Cuadro 12 Resultados del diagnostico de aguazul-2002	55
Cuadro 13 Variedades en el municipio de aguazul	56
Cuadro 14 Costos de produccion en algunas veredas del municipio de Aguazul	57
Cuadro 15 Volumen de produccion de la planta	58
Cuadro 16 Resultado de los quince mejores clones la libertad (Meta)	76
Cuadro 17 Cronograma de siembras y cosecha	77
Cuadro 19 Cronograma de siembras y cosechas	77
Cuadro 20 Sitios de siembra a partir del segundo año (hect / mes)	78
Cuadro 21 Resumen Costos/ha	79
Cuadro 22 Requerimiento de mano de obra para el establecimiento	80

Cuadro 23	Requerimiento de insumos para el establecimiento	80
Cuadro 24	Requerimiento de servicios para el establecimiento	81
Cuadro 25	Jornales requeridos en funcion de la productividad	81
Cuadro 26	Empresas asociativas de trabajo ejecutoras del proyecto	105
Cuadro 27	Matriz de impacto	123
Cuadro 28	Etapa de operacion y mantenimiento	124
Cuadro 29	Plan de accion	125
Cuadro 30	Costos de produccion	126
Cuadro 31	Margen de produccion	127
Cuadro 32	Flujo de caja	129
Cuadro 33	Bases de proyeccion	130
Cuadro 34	Inversion	131
Cuadro 35	Plan de ventas	132
Cuadro 36	Margen por producto (yuca seca)	133
Cuadro 37	Margen por producto (almidon yuca)	133
Cuadro 38	Estado de resultado	134
Cuadro 39	Gastos de admon Y ventas	136
Cuadro 40	Gastos indirectos de produccion	137
Cuadro 41	Indicadores de rentabilidad	138

LISTA DE MAPAS

Mapa	Pag
Mapa 1 Localizacion geografica del departamento de Casanare	66
Mapa 2 Division politica del departamento de Casanare	67
Mapa 3 Principales vias terrestres de Casanare	68
Mapa 4 Municipio de Aguazul	69
Mapa 5 Localizacion de la planta	103

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Pag
Anexo 1 Reglamento interno de trabajo	144
Anexo 2 Fotos estudio de variedad desarrollada por el CIAT	145
Anexo 3 Norma tecnica para la yuca como materia prima para almidon de la Empresa Industrias del Maiz S A	146
Anexo 4 Normas tecnicas de la harina de yuca y almidon	147
Anexo 5 Primeras actividades en la puesta a prueba de la planta	149
Anexo 6 Proceso agroindustrial	150

INTRODUCCION

El municipio de Aguazul en el departamento Casanare, cuenta con diferentes componentes para retomar un exitoso programa yuquero, que en su momento permitio generar empleos directos e indirectos de manera sostenible durante cierto tiempo. Es la unica planta en el pais, con la capacidad de suplir un mercado constante y de materia prima de excelente calidad (feculas y harinas)

Las primeras pruebas han arrojado una serie de muestras de producto que se encuentran en la planta para el envio de las mismas en la busqueda de mercados

Dentro de un programa de gobierno de municipio, se llevo a cabo este proyecto del montaje y puesta en operacion de la planta industrial de tecnologia de avanzada (Lorenz- Brasil), para el procesamiento de 100 toneladas de yuca fresca, la cual se encontraba produciendo almidon industrial y harina integral de muy buena calidad, que permitiera competir con los mercados nacionales e internacionales y garantizar sostenibilidad rentabilidad social y productiva a largo plazo. De esta manera en el año 2002 se realizo el respectivo estudio de factibilidad hecho por la Alcaldia Municipal

Es por ello que en estos momentos la infraestructura fisica y maquinaria aun se encuentran sin operar, lo que representa una perdida tanto financiera como social para el municipio. La base del presente estudio se construye a partir de documentos y registros ya existentes y realizados por la Alcaldia Municipal de Aguazul y la Secretaria de Agricultura y Ganaderia ademas la finalidad de implementar programas de proyeccion economicas y sociales para la comunidad rural y urbana del municipio y aplicar correctivos en cuanto al mercado los subsidios para la siembra y cosecha del producto en los proximos años en el departamento de Casanare

CONTENIDO

	Pag
INTRODUCCION	
1 DIAGNOSTICO Y ANTECEDENTES	8
1 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1 2 JUSTIFICACION	9
1 3 OBJETIVO GENERAL	10
1 3 1 <i>Objetivos especificos</i>	10
1 4 MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE	11
1 5 MARCO CONCEPTUAL	20
1 6 METODOLOGIA	21
2 ESTUDIO DEL MERCADO	22
2 1 DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION LOCAL	22
2 1 1 <i>Producción en Colombia</i>	22
2 1 2 <i>Comercio de yuca en Colombia</i>	27
2 2 ESTRATEGIAS DE MERCADO	30
2 2 1 <i>El producto</i>	30
2 2 2 <i>Poscosecha y precios</i>	38
2 2 3 <i>Empaque</i>	39
2 2 4 <i>Canales de comercialización</i>	39
2 2 5 <i>Canales de distribución</i>	40
2 2 6 <i>Mercado objetivo</i>	41
2 3 ANALISIS DE LA DEMANDA	41
2 3 1 <i>Demanda potencial de almidón de yuca</i>	44
2 3 2 <i>Mercado global</i>	44
2 3 3 <i>Industria alimentos balanceados</i>	45
2 3 4 <i>Localización de proveedores</i>	46
2 3 5 <i>Consumidores de alimentos balanceados</i>	50
2 4 ANALISIS DE LA OFERTA	53
2 4 1 <i>Producción y rendimiento en los municipios productores de yuca del Departamento</i>	53
2 4 2 <i>Producción y rendimiento en Municipio de Aguazul</i>	54
2 4 3 <i>Variedades en el municipio</i>	56
2 4 4 <i>Costos de produccion en el municipio de Aguazul</i>	57
3 ESTUDIO TECNICO	58
3 1 ANALISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA	58
3 1 1 <i>Infraestructura requerida</i>	58
3 1 2 <i>Volumenes de yuca fresca por canal y lineas de procesamiento</i>	59
3 1 3 <i>Planta industrial</i>	59
3 1 4 <i>Laboratorio zonal de producción de semilla</i>	60
3 1 5 <i>Condiciones agroclimatólogicas</i>	60
3 1 6 <i>Planeacion de la producción</i>	60
3 1 7 <i>Dotación de equipos</i>	61
3 1 8 <i>Políticas crediticias</i>	61
3 1 9 <i>Banco de maquinaria agricola</i>	61
3 1 10 <i>Localización y tamaño de la planta</i>	62
3 1 11 <i>Población beneficiada</i>	62

3 1 12	Distribucion Espacial de la Planta	62
3 2	CARACTERIZACION DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	65
3 2 1	Macrolocalización	65
3 2 2	Microlocalización	69
3 3	ASPECTOS PRODUCTIVOS	75
3 3 1	<i>Selección de variedades</i>	75
3 3 2	<i>Plan de producción</i>	76
3 3 3	<i>Sitios en donde se sembrara los cultivos</i>	78
3 3 4	<i>Costos de producción yuca en Casanare</i>	79
3 3 5	<i>Establecimiento del cultivo</i>	79
3 3 6	<i>Cosecha</i>	81
3 3 7	<i>Dirección técnica</i>	82
3 4	TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE YUCA	83
3 5	PROCESO AGROINDUSTRIAL	87
3 5 1	<i>Procesamiento de harina de yuca</i>	87
3 5 2	<i>Procesamiento de almidón de yuca</i>	90
3 5 3	<i>Estadísticas proceso agroindustrial</i>	94
3 6	DESCRIPCION DE LOS PROCESOS Y PARTES CONSTITUTIVAS	95
3 7	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA PARA LA INDUSTRIALIZACION DE YUCA	103
4	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	104
4 1	PROPUESTA ORGANIZACIONAL	104
4 2	REQUERIMIENTOS ORGANIZACIONAL	105
4 2 1	<i>Planeación estratégica</i>	106
4 2 2	<i>Dofa</i>	109
4 3	ORGANIZACION Y METODOS	111
4 3 1	<i>Situación Legal</i>	111
4 3 2	<i>Niveles Jerarquicos y descripción</i>	111
4 3 3	<i>Lineas de comunicación y mando</i>	115
4 3 4	<i>Organigrama</i>	116
4 3 5	<i>Manual de funciones</i>	117
5	ESTUDIO AMBIENTAL	119
5 1	EFICIENCIA ECOLOGICA	121
5 1 1	<i>Limpieza del proceso</i>	120
5 1 2	<i>Limpieza del producto</i>	120
5 1 3	<i>Usos sostenibles de recursos</i>	120
5 2	IMPACTO BIOECOLOGICO	120
5 3	GENERACION DE CALOR	121
5 4	GENERACION DE OLOR	121
5 5	UTILIZACION ENERGETICA	121
5 6	AGUA RESIDUALES	122
5 7	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	122
5 8	DESECHOS SÓLIDOS	123
5 9	MATRIZ DE IMPACTO	123
5 10	PLAN DE ACCION	125
6	ESTUDIO FINANCIERO	126
6 1	ANALISIS DEL PRODUCTOR DE YUCA BENEFICIARIO	126
6 1 1	<i>Costos de producción</i>	126
6 1 2	<i>Margen de producción</i>	127
6 1 3	<i>Flujo de caja</i>	128
6 1 4	<i>Bases de proyeccion</i>	130
6 1 5	<i>Inversión</i>	132

6 1 6	<i>Plan de ventas</i>	131
6 1 7	<i>Margen por producto</i>	132
6 1 8	<i>Estado de resultados</i>	134
6 1 9	<i>Análisis de gastos</i>	135
6 1 10	<i>Gastos indirectos de producción</i>	136
6 1 11	<i>Indicadores de rentabilidad</i>	137
7	CONCLUSIONES	139
8	RECOMENDACIONES	141
9	BIBLIOGRAFIA	142
10	ANEXOS	144

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA PROPUESTA

TITULO DEL PROYECTO

“ANALISIS DE REQUERIMIENTOS PARA LA REACTIVACION DE LA PLANTA PROCESADORA DE YUCA EN AGUAZUL CASANARE”

LINEA DE INVESTIGACION

El presente trabajo de grado se inserta en la linea de investigacion de GESTION DE EMPRESAS, ya que analiza los requerimientos para llevar a cabo la reactivacion de la planta procesadora de yuca del municipio de Aguazul Casanare

1 DIAGNOSTICO Y ANTECEDENTES

1 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de El Plan de Desarrollo del Municipio de Aguazul “LA ESPERANZA DE UN PUEBLO 2001-2003 , contempla en su programa de agroindustrializacion un proyecto relacionado con el montaje y puesta en operacion de la Planta Procesadora de Yuca con el proposito de garantizar sostenibilidad, rentabilidad social y productiva a largo plazo De esta manera en el año 2002 se realizo el respectivo estudio de factibilidad

Sin embargo dicho estudio no tuvo en cuenta el proceso de transformacion de la materia prima es decir la siembra y coordinacion del cultivo de la yuca, lo cual llevo a que muchos agricultores se adelantaran en su proceso de siembra y consecuente proceso de cosecha a la epoca de inversion (tanto en infraestructura como en maquinaria) por parte de la Administracion Municipal Asi, la materia prima estuvo disponible mucho tiempo antes de

que la planta comenzara su funcionamiento. Esto condujo a pérdidas millonarias para los cultivadores (proveedores potenciales), quienes terminaron por abandonar la actividad del cultivo y la Administración Municipal por dejar de lado dicho proyecto a pesar de las grandes inversiones ya hechas.

La actual Administración Municipal no ha realizado ningún avance en la ejecución de dicho proyecto, por tanto, la infraestructura física y maquinaria aun se encuentran sin operar, lo que representa un lucro cesante incalculable tanto financiero como social para el municipio.

¿Es viable la puesta en operación de la actual infraestructura y maquinaria de la planta de procesadora de yuca existente en el Municipio Aguazul?

1.2 JUSTIFICACION

El análisis que se pretende realizar obedece a la iniciativa de muchos productores de la región y en parte de la actual administración municipal de Aguazul que contempla en su plan de desarrollo la creación y fortalecimiento de la agroindustria regional como una forma de generar valor agregado y ayudar a la comercialización de los productos agropecuarios producidos en el departamento, al tiempo que se pretende generar un número importante de empleos que mejoren considerablemente el nivel de ingresos de los agricultores del municipio y el departamento.

Por esto es necesario analizar los requerimientos para que esta planta de yuca sea reactivada y genere resultados para la comunidad rural y urbana del municipio.

1 3 OBJETIVO GENERAL

Analizar los requerimientos para la reactivación de la planta procesadora de yuca del municipio de Aguazul Casanare

1 3 1 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico situacional de la producción nacional, local y regional de yuca teniendo como base el estudio de pre-factibilidad realizado en el inicio de su funcionamiento
- Analizar el Mercado regional de la producción de yuca para determinar los requerimientos del producto consumidores y estrategias
- Identificar los requerimientos de insumos teniendo en cuenta la producción local, el análisis de la capacidad instalada, procesos e impactos ambientales y la planeación de la producción
- Estructurar las necesidades organizacionales implementando la planeación estratégica, organización y métodos, dirección - coordinación y los sistemas de control de la planta procesadora de yuca
- Estructurar y evaluar los requerimientos financieros para los cuales se tiene en cuenta la inversión hecha y proyectada, el capital de trabajo, balances actuales y proyectados amortización de deuda y el estado de excedentes actuales y proyectados
- Analizar y proponer medidas ambientales en el proceso productivo de la yuca

1 4 MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE

PERFIL DEL PRODUCTO YUCA

La yuca (*Manihot sculenta*) tuberculo importante en la alimentacion y en la supervivencia de amplias capas de la poblacion pobre de las zonas tropicales del mundo, se cultiva y se consume en nuestro pais en todas las regiones en el Caribe, en la Andina y en la Amazonica. Ademias de lo anterior es indudable el potencial de la yuca como materia prima en la produccion de alimentos balanceados para animales y como insumo en las industrias alimenticia y no alimenticia, en las cuales sus presentaciones requieren transformaciones importantes que generan valor agregado.

Tal vez por asociar la yuca con la pobreza o con niveles atrasados de desarrollo, se piensa que la yuca al igual que todas las raices y los tuberculos, son bienes inferiores (es decir, que su consumo disminuye cuando aumentan los ingresos), se le ha restado estatus al producto que aqui nos ocupa. Esta posicion desconoce su importancia estrategica en la generacion de ingresos y de empleo en el sector rural y en particular, entre los pequeños y mas pobres productores del agro, con las implicaciones sociales y politicas que ello tiene. Lo anterior, sin contar con las enormes posibilidades del producto como generador de riqueza si se logran producir en gran escala productos intermedios tales como el almidon. Pero esto ultimo solo seria posible si se realizan inversiones en generacion, ajuste, adaptacion, validacion y transferencia de tecnologia, desarrollo de nuevas alternativas de transformacion y ampliacion de los circuitos de comercializacion.

Asi las cosas, la yuca desempeñara el papel que el Estado y la sociedad le asignen en el futuro. De seguir como hasta ahora, indudablemente este

cultivo contribuiría de manera relativamente importante con el área sembrada y el Producto Interno Bruto Agrícola y, por consiguiente con la estabilidad social del país. Sin embargo, si se considerara a la yuca como un producto estratégico y base para el desarrollo de numerosas industrias y se le diera el tratamiento correspondiente en cuanto a inversiones, muy seguramente esta raíz podría contribuir de manera significativa al desarrollo del sector agroalimentario e industrial del país, sin contar con las contribuciones a la generación de riqueza y de empleo rural y urbano.

GENERALIDADES

La yuca pertenece a la familia ***Euphorbiaceae*** y al género ***Manihot***, que cuenta con más de 180 especies, siendo la de importancia económica la ***Manihot Esculenta Crantz***. También conocida como mandioca o casava, es un arbusto perenne originario de Suramérica y actualmente difundido en zonas tropicales de cerca de 90 países de América, Asia y África. Las raíces son la principal parte comestible de esta planta, aunque su follaje se aprovecha para alimentación animal en algunas zonas y en África, se utiliza como verdura fresca para consumo humano.

Este producto se transa en cuatro mercados según los usos principales del mismo: como raíz fresca y procesada para consumo humano, como insumo en la industria alimenticia, como materia prima en la industria productora de alimentos balanceados para animales y como producto intermedio en la industria no alimenticia.

El producto industrial más importante elaborado con base en yuca es el almidón, que se usa en las industrias alimenticia y textil y en la fabricación de papeles y adhesivos, aunque también tiene potencial en la producción de

dextrosa y múltiples derivados, sin contar con su potencial para producir alcohol, como se ha hecho en Brasil para sustituir petróleo

Las características nutricionales de la raíz y sus precios relativos así como las condiciones agroecológicas, climáticas y tecnológicas requeridas para su cultivo, hacen de la yuca un producto popular entre pequeños agricultores de regiones de bajos ingresos en Latinoamérica el Sudeste Asiático y África. La yuca es apreciada porque presenta adecuada adaptación a diferentes ecosistemas, alta tolerancia a la sequía, gran fortaleza frente a las plagas y amplias facilidades de almacenamiento por ejemplo, bajo tierra ¹

Según las investigaciones realizadas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT- corroboran la importancia de la yuca como cultivo de amortiguación de la pobreza rural pues ha demostrado su ventaja comparativa en zonas marginales donde, debido a que se adapta a condiciones extremas en comparación con otros cultivos alternativos, siendo la yuca uno de los más rentables. Asimismo la yuca es importante como *cultivo de subsistencia* por su alta producción de calorías por unidad de área, por la cantidad de mano de obra requerida en el cultivo por la estabilidad de sus rendimientos y por el largo periodo de cosecha potencial

Por ser una fuente barata de calorías, tiene gran acogida entre los consumidores rurales y urbanos de bajos ingresos. Es la cuarta fuente de calorías en las zonas tropicales después del arroz, el azúcar y el maíz pues contiene hasta el 35% de su volumen en carbohidratos y hasta 1,5% en proteínas. Por estas razones se ha considerado como un producto prioritario en la seguridad alimentaria mundial. No obstante, en Brasil y en Colombia se viene presentando una clara tendencia decreciente en el consumo del

¹ Publicación CIAT N° 327 Yuca en Colombia y el mundo nuevas perspectivas para un cultivo milenario Capítulo I

producto en fresco y una tendencia moderadamente creciente en el consumo de yuca procesada en las zonas urbanas consecuencia de su alta perecibilidad y de los precios relativos rural-urbanos marcados por los altos fletes derivados del gran volumen y peso del producto. Debe aclararse que esta tendencia decreciente en el consumo esta asociada con los procesos de urbanizacion y no, como se menciono anteriormente, con la supuesta condicion de bien inferior que se le ha dado a la yuca.

En el CIAT existe una coleccion de mas de 5 000 variedades recolectadas en todo el mundo. En Colombia, las variedades mas conocidas incluyen la Maniho ICA P-12, la ICA-24-3, la CMC-40, la CMC-76, la CM-507-37, la venezolana, la ICA Negrita, la Chiroza y la ICA Catumare entre otras. Las semillas solo se utilizan en programas de propagacion y mejoramiento genetico y la siembra se realiza de manera vegetativa utilizando estacas o cangres que se toman de porciones maduras de tallos fuertes y sanos. Vale anotar que muchas de las nuevas variedades generadas en los procesos de investigacion no cuentan con material vegetal suficiente para iniciar hoy plantaciones en gran escala².

El tipo de variedad determina el uso final de la yuca: si es para consumo humano en fresco, siempre usa una variedad dulce con bajo contenido de cianuro; en tanto que si es para uso industrial o para transformacion se pueden usar variedades amargas, siempre que se procesen de manera adecuada.

La planta de la yuca no tiene una fecha fija de maduracion y se puede cosechar desde los 5 o 6 meses en zonas calidas con bastante lluvia y hasta los 18 meses o mas en zonas mas frias o en periodos de sequia.

² Publicacion CIAT N° 327 Yuca en Colombia y el mundo: nuevas perspectivas para un cultivo milenario. Parte B: el cultivo.

prolongados. El tiempo durante el cual se realice la cosecha afecta considerablemente la calidad de las raíces. Una vez que estas se han cosechado, su duración en óptima condición es muy breve. Después de 24 horas, las raíces presentan un deterioro de tipo fisiológico, en forma de estriado vascular y, pocos días después se puede presentar deterioro microbiano. Por esta causa, la yuca se debe consumir o procesar inmediatamente después de cosechada.

Para su comercialización, además de la presentación tradicional que incluye lavado y selección, pueden realizarse varios procedimientos para proteger la yuca, entre los que se encuentran la parafinación (la yuca lavada y oreada se pasa por parafina derretida), la congelación (previamente se debe lavar, clorar y empacar) la conservación en bolsas tratadas con Tiabendazole y el secado (de la raíz pelada y picada).

OPORTUNIDADES

Yuca para consumo humano³

Como se mencionó anteriormente, entre el 65% y el 70% de la producción colombiana de yuca se destina al consumo humano de raíces frescas. En los últimos años, el consumo de la yuca fresca en el país ha mostrado una tendencia decreciente debido a las dificultades para su conservación a su precio y la competencia de algunos sustitutos calóricos como el plátano y la papa.

El crecimiento del mercado nacional depende en gran medida de la competitividad del producto frente a sus sustitutos, que podría mejorar siempre y cuando se incremente la productividad por hectárea de los cultivos.

³ Publicación CIAT N° 327 Yuca en Colombia y el mundo: nuevas perspectivas para un cultivo milenario. Parte D: mejoramiento y tecnificación. pg. 326

y se consoliden y difundan las variedades mejoradas de menor perecibilidad. Se estima que las presentaciones de yuca parafinada y en bolsas tratadas con Tiabendazole tienen un buen potencial de crecimiento, especialmente en el primer caso, pues en el segundo se presenta la dificultad de que el producto es tratado con químicos, situación que hace que no siempre sea bien aceptada la yuca por los consumidores.

En cuanto al mercado internacional, la diferencia entre los precios obtenidos en el país y los del exterior hacen que, por el momento, sea poco atractivo exportar yuca, especialmente teniendo en cuenta la tendencia decreciente de los precios y el lento crecimiento de las importaciones de Estados Unidos y de la Unión Europea en los últimos años.

Otra alternativa para estimular el consumo es difundir, a nivel nacional e internacional, presentaciones como la yuca congelada, como pasabocas o como croqueta prefrita, que se está comercializando desde 1997 reconociendo las tendencias de consumo de los hogares en los cuales el menor tiempo de cocción es un factor de demanda por parte de los consumidores. La yuca prefrita también puede convertirse en una alternativa a la papa ofrecida por las cadenas de comida rápida. En el ámbito internacional, la demanda de esta presentación se encuentra en crecimiento dado que la población de origen latino y su capacidad de consumo han aumentado en los últimos años en los países desarrollados, y con ellos el interés de comercializadores por productos étnicos. Algunas ventas de yuca prefrita se han realizado en Venezuela y Estados Unidos.

No obstante lo anterior, de lograrse productividades de 25 ton/ha de variedades de mayor duración, así como adecuados manejos Postcosecha como se tiene previsto en los próximos años en algunas regiones del país, sería posible entrar a competir con Costa Rica en los mercados de yuca.

fresca de Estados Unidos y la Union Europea. Es decir, se podrian perfilar oportunidades interesantes de negocios para algunos inversionistas del pais. A este respecto, vale anotar que las tasas de crecimiento de este mercado estan estrechamente ligadas a los procesos de inmigracion de latinos hacia Estados Unidos, puesto que los consumidores africanos y asiaticos prefieren el sabor de sus propias variedades. De otra parte, no es evidente que la poblacion estadounidense este mostrando preferencias por el producto y se requeririan cuantiosas inversiones en investigaciones de mercado para definir posibles nichos o en estrategias de mercadeo para que el producto gane posicion en el mercado.

Insumo en las industrias alimenticia y no alimenticia

La yuca procesada, como insumo para las industrias alimenticia y no alimenticia, se presenta como harina de yuca, tapioca y almidon. La harina de yuca podria encontrar algunos nichos interesantes como materia prima para la produccion de galletas y pan, como aglutinante en la industria carnica de embutidos y en la produccion de sopas deshidratadas, como espesante en la produccion de compotas para bebes y productos dieteticos y como insumo en la industria de pegantes. Por su parte, la tapioca se utiliza en la industria alimenticia como espesante, como relleno aglutinante, como estabilizante y como mejorador de textura.

El almidon agrio se utiliza en la produccion de almojabanas, pan de queso, buñuelos, etc., y es una produccion informal, dispersa y de bajas escalas. Por el contrario, las posibilidades de usos del almidon dulce son numerosas, en particular en la produccion de edulcorantes y de jarabes con altos contenidos de fructosa, y en la produccion de sorbitol, glutamato monosodico, aminoacidos, acidos organicos y levaduras como resultado de la fermentacion de la glucosa. De nuevo, la restriccion para el desarrollo de

este producto la constituye la competencia con el maiz subsidiado producido en los paises desarrollados y recientemente, la entrada al mercado del maiz geneticamente modificado, amen de la tecnologia requerida para su transformacion que en algunos casos es muy sofisticada

La mayor parte del comercio internacional del almidon se concentra en los almidones no modificados (ANM), generalmente originarios de paises en desarrollo y cuyo destino final son los mercados de Japon Taiwan Estados Unidos y la Union Europea Pero este mercado se encuentra limitado por barreras comerciales (impuestos, contribuciones, cuotas, etc), ademas el factor precios afecta la competitividad y las perspectivas del mercado

En general, las posibilidades de ampliacion de la demanda de almidon de yuca son muy elevadas Sin embargo, el proceso de extraccion del almidon de yuca es predominantemente una industria casera pequeña excepto en Tailandia, Indonesia y Brasil, donde existen grandes plantas y se procesa el producto para exportacion En este sentido, los altos precios de la yuca y las inadecuadas tecnicas de transformacion, constituyen el principal problema para que este producto sea competitivo en los mercados colombianos e internacionales

Se ha demostrado que la introduccion de variedades de yuca de alto rendimiento la disponibilidad de semilla de alta calidad y la aplicacion de practicas simples de cultivo podria elevar la productividad a mas 25 ton/ha Con estos niveles la yuca podria competir con el maiz y el sorgo como insumo en las industrias alimenticia y no alimenticia, siempre que se garanticen procesos muy estrictos en cuanto a la calidad del producto

Puede concluirse que la produccion y la industrializacion de la yuca son un renglon competitivo en algunas regiones del pais, siempre que se logre ampliar la oferta de material vegetal de las nuevas variedades mejoradas

certificadas con la calidad y los rendimientos requeridos para el procesamiento industrial. Asimismo se requieren altas inversiones en tecnología para la transformación. En la tarea de modernización del cultivo de la yuca y de agroindustrialización debe consolidarse el compromiso e integración de todos los actores que conforman la cadena productiva. El interés de los consumidores industriales en el progreso del cultivo y en el desarrollo de la cadena es condición indispensable para capitalizar la ventaja básica que ofrece la ubicación tropical de nuestro país.

CIENTIFICOS COLOMBIANOS INVESTIGAN USOS ALTERNATIVOS DE LA YUCA

Mientras la yuca en la industria colombiana se destina a producir bienes de bajo valor agregado, como harinas e insumos para el sector de alimentos, en otras partes del mundo se le está dando un creciente aprovechamiento industrial. Los almidones de este tubérculo son reconocidos como materia prima adecuada para producir dextrinas, sustancias básicas que ofrecen una amplia aplicación en la industria de adhesivos, papel y textiles. Sin embargo, de los más de 20 millones de toneladas de almidón para usos industriales que se producen anualmente en el mundo, solo el 4% provienen de la yuca y el resto del maíz y la papa, gracias a los niveles y a las tecnologías de producción y procesamiento de estas materias primas en los países desarrollados.

A partir del estudio de los diferentes procesos que existen para modificar almidones, ingenieros de la Universidad Nacional de Colombia diseñaron un proceso para obtener dextrinas a partir de yuca con propiedades que superan a otras existentes en el comercio. El trabajo adelantado espera generar tecnología propia que promueva el fortalecimiento del sector.

yuquero, con miras a aprovechar, mediante los derivados industriales, el mercado potencial y fortalecer la cadena productiva de la yuca

El almidon de yuca esta llamado a ser el sustituto del maiz y una alternativa en la produccion de pegamentos para la industria papelera, la textil y la alimenticia. Bajo condiciones controladas estas dextrinas pueden servir en la industria de alimentos para elaborar sopas, compotas, espesantes, salsas y tortas, de igual modo, el almidon de yuca constituye la base para un sinnúmero de productos de panificación, croquetas y pasabocas, además la yuca tiene barreras que impiden la absorcion excesiva de aceite, que permiten obtener productos bajos en grasa que son muy demandados actualmente ⁴

1.5 MARCO CONCEPTUAL

ANALISIS conveniente que sea ejecutado desde la concepcion del proyecto cuando se fijan los principales objetivos y su viabilidad, y continuado durante todas las fases siguientes

REQUERIMIENTOS Consiste en evaluar el maximo de alternativas a cada solucion a ser adoptada y su relacion costo / beneficio

REACTIVACION recuperacion de la actividad de produccion perdida. Aprovechar al maximo la capacidad instalada de la planta Procesadora

PLANTA PROCESADORA infraestructura fisica en donde se hace la extraccion escalonada de harina y almidon de yuca

⁴ Centro Internacional de Agricultura Tropical. International center for tropical agriculture www.ciat.com

YUCA Planta tropical americana, de tallo cilindrico lleno de cicatrices, flores blancas y colgantes, hojas rigidas y raiz gruesa de la que se extrae harina para la alimentacion

1 6 METODOLOGIA

La metodologia empleada consiste en la recoleccion y analisis de la informacion primaria con la que cuenta la Alcaldia Municipal y en conjunto la Secretaria de Agricultura y Ganaderia, a traves de los estudios hechos de factibilidad y como informacion secundaria proveniente de los productores de yuca del municipio, que en su momento hicieron que la planta procesadora de yuca entrara en funcionamiento

Con los resultados obtenidos, se realizo la respectiva interpretacion con el fin de determinar los efectos producidos por la ejecucion del proyecto el cual no continuo con su debido funcionamiento. Ademas, analizar los contenidos y significaciones desde que se inicio con el proyecto hasta que se hizo realidad el funcionamiento

2 ESTUDIO DEL MERCADO

El estudio de mercado parte de un análisis de la producción de yuca desde lo nacional y puntualizando el comportamiento de este renglón económico en el municipio de Aguazul-Casanare

2.1 DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION NACIONAL

2.1.1 Producción en Colombia

En Colombia, la yuca es un cultivo típico de economía campesina, presentando un promedio de área sembrada por finca que oscila entre una y cinco hectáreas, una oferta atomizada y sistemas de producción atrasados. Gran parte de su producción se orienta hacia el mercado en fresco.

Según Buitrago y Luckett⁵ en condiciones tradicionales, el cultivo rinde entre 10 y 12 toneladas por hectárea, pero al utilizar variedades mejoradas pueden alcanzarse productividades superiores a las 25 toneladas por hectárea. De allí podría derivarse que es posible que Risaralda, Antioquia y Valle cuenten con cultivos con mayores niveles de tecnificación y que, por eso presenten productividades promedio superiores a las 15 toneladas por hectárea.

Los cultivos de yuca para consumo humano se localizan en áreas próximas a los centros de consumo, en climas medios y cálidos y en suelos de todas las características. Dentro de las variedades de mejor calidad para el consumo humano se destacan las conocidas como sata santandereana, andaquí de Cundinamarca y chirosa de Armenia.

⁵ BUITRAGO Julian y LUCKET Lloyd. Potencial de la yuca industrial para alimentos balanceados. En: Primer Encuentro Técnico Nacional de Producción y Transformación de Yuca. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural e IICA. Santa Fe de Bogotá. 1998.

Las áreas de yuca con destino industrial y para alimentación animal se sitúan en suelos menos fértiles generalmente marginales. En efecto, en la Costa Atlántica se produce yuca seca para producción de alimentos balanceados para animales y yuca fresca para consumo humano en el departamento del Cauca por su parte gran parte de la producción de yuca se destina a la industria de almidones y en las regiones cafetera y de los Llanos Orientales la producción es para consumo humano.

Cuadro 1
Producción yuca en Colombia

Año	Producción (Tm)	Importaciones (Tm)	Exportaciones (Tm)	Consumo Aparente (Tm)	Consumo Per cápita (Kg/Hab)
1994	1 794 611	19 024	627	1 813 007	47,9
1995	1 801 079	2 074	0	1 803 153	46,8
1996	2 019 748	66	64	2 019 750	51,4
1997	1 676 560	1 829	53	1 678 336	41,9
1998	1 598 166	1 680	85	1 599 761	39,2
1999	1 761 546	0	387	1 761 159	42,3
2000	1 792 382	17 022	114	1 809 290	42,8
2001	1 980 110	9 362	172	1 989 300	46,2
2002	1 779 250	394	629	1 779 015	40,6
2003	1 840 717	29	41	1 840 706	41,3
2004	1 943 098	6 956	129	1 949 925	43,0
2005	2 073 130	5 139	349	2 077 920	45,1
2006		2 362	209	59	ND
Crecim 94-04	0,5%	2,5%	0,0%	0,5%	1,3%

Fuente: Ministerio de Agricultura - DANE. **Calculos:** Observatorio Agrociencias
Dato preliminar de producción según Evaluaciones Agropecuarias EVAS

Entre los años 1994 y 2006 la producción de yuca en Colombia ha variado en 278 519 toneladas mostrando una dinámica importante, y una tendencia al alza en el año 1996 con un promedio de producción de 2 019 748 (ver Cuadro 1). En el año 1998 se produjeron 1 598 166 ton, la cifra más baja reportada en esta década que refleja una caída en los rendimientos año a año. Además, se ve reflejado las exportaciones un crecimiento nulo.

Departamento		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Superficie sembrada	F	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	A	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	R	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Producción	F	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	A	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	R	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Rendimiento	F	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	A	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	R	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000

A Superficie cultivada (Ha)

P - Produccion (Tm)

R Rendimiento (Kg/Ha)

Fuente Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Anuario Estadístico

Calculos Observatorio Agrocadenas Colombia

*Pronostico del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

** Crecimiento promedio anual

Segun la informacion del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la produccion nacional se concentra en la Costa Atlantica que en 2004 participo con cerca del 45% del total nacional, seguida por Centro Oriente (21%) Occidente (18%) y Orinoquia y Amazonia (15%) Como puede observarse en el (Cuadro 2), los departamentos con mayor produccion en 1998 fueron Bolivar (13%), Magdalena (12%) Antioquia (10%) y Santander (10%) cuya produccion participo en el total nacional con porcentajes similares a los del area sembrada, excepto en el caso de Antioquia Este departamento presenta los mayores rendimientos del pais despues de Risaralda (16,6 ton/ha) y el doble del promedio nacional Es asi como Antioquia solo participa con el 5,4% del total del area sembrada en el pais pero representa el 10% de la produccion

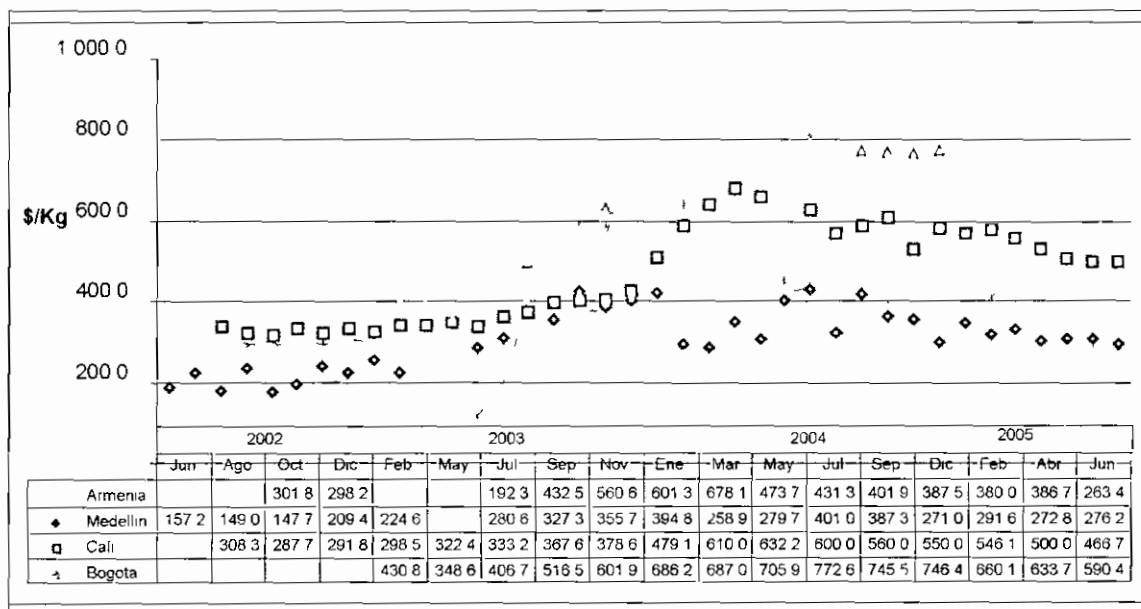
2 1 2 Comercio de yuca en Colombia

La yuca para consumo en fresco circula a través de intermediarios acopiadores quienes compran el producto en finca y asumen los costos de recolección, empaque y transporte a los centros de acopio o de consumo. La producción se vende en bloque, sin seleccionarla según calidades. En las plazas mayoristas de Colombia se negocian tres variedades de yuca fresca: la chirosa, la común o criolla y la ICA. El principal factor de diferenciación es el origen: proviniendo la yuca chirosa de la zona cafetera y la yuca común de los Llanos Orientales, la Costa Atlántica y las otras regiones productoras de yuca. La yuca chirosa es de mejor calidad que las otras variedades, razón por la cual es más apetecida en el mercado y se comercia a mejores precios en las plazas alejadas de las zonas de producción.

En cuanto al comportamiento de los precios de la yuca chirosa en las principales plazas mayoristas del país (Ver gráfica N° 1), en el periodo comprendido entre junio de 2002 y junio de 2005, el precio de la yuca subió principalmente en las ciudades apartadas de las áreas productoras, con un incremento importante desde agosto de 2003 y diciembre de 2004, causado probablemente por la caída de la producción que ocurrió en el año 2003.

Grafica 1

PRECIO DE LA YUCA CHIROSA EN PLAZAS MAYORISTAS

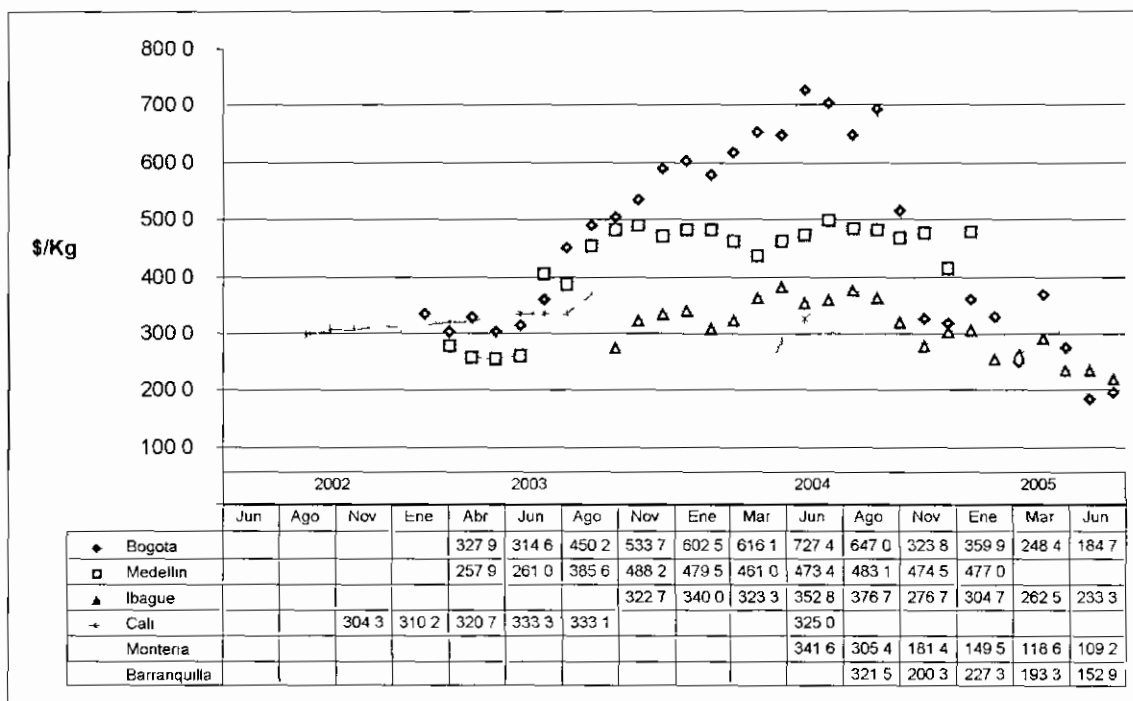


Fuente SIPSA Calculos Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Observatorio Agrociudades Colombia

No existe una correlación importante entre los cambios en los precios del mercado de Armenia y los mercados de Bogotá, Medellín y Cali, los principales destinos de la yuca chirosa producida en el Eje Cafetero. Bogotá es la ciudad donde este tipo de yuca se comercializa con un mayor valor, obteniéndose precios entre \$348 y \$809 por kilogramo. Los precios mayoristas de la yuca chirosa luego del alza a partir de agosto de 2003, tiende a decrecer en 2004 y se estabiliza en 2005. En Medellín el precio ha sido más estable en todo el periodo. La caída de los precios no se ha trasladado en la misma proporción a Bogotá y Cali. En efecto, antes de mayo de 2001 la diferencia de precios de la yuca chirosa en los mercados de Bogotá y Armenia no superaba los \$50 por kilogramo, pero a partir de dicho mes la diferencia ha fluctuado entre \$240 y \$370 por kilo. Similar situación se presenta en el mercado de Cali, donde el precio es superior en más de \$200 por kilo al reportado en Armenia.

Los precios de la yuca comun son en promedio inferiores a los de la yuca chirosa. Las variaciones de los precios de la yuca comun de Barranquilla registrados por el SIPSA son los que mejor explican los cambios en los precios de las otras plazas con coeficientes de correlacion de 0.96 para Bogota, 0.97 para Monteria, 0.95 en Ibague. Medellin muestra un coeficiente de 0.53 y su comportamiento no esta relacionado con las variaciones de precios en otros mercados.

Grafica 2 PRECIO DE LA YUCA COMUN EN LAS PRINCIPALES PLAZAS MAYORISTAS



Fuente: SIPSA. Cálculos: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrociudades Colombia.

En el caso de la yuca comun, la tendencia a la baja de precios resulta mas acentuada (ver Grafica No. 2). En los mercados cercanos a las areas productoras y en Bogota, el precio ha llegado a los niveles mas bajos de los

últimos años. Los diferentes segmentos de la industria compiten en el mercado de consumo en fresco por las raíces de segunda y tercera. Las plantas de secado adquieren su materia prima de diferentes fuentes: su propio cultivo, los pequeños agricultores organizados en empresas asociativas, productores agrícolas no asociados y corredores o intermediarios.

La yuca seca puede ser utilizada como sustituto del maíz forrajero en la producción de alimentos balanceados para animales. El maíz, cereal más completo en términos nutritivos para las dietas de cuidado, puede ser sustituido en valor nutritivo en 70% a 75% por yuca. Este mismo porcentaje es el que define el precio al que los fabricantes de concentrados están dispuestos a pagar por la yuca para sustituir el maíz.

Teniendo en cuenta que casi todo el maíz utilizado por la industria de alimentos concentrados en Colombia es importado, el precio de la yuca para este fin depende del precio internacional del maíz amarillo que, de acuerdo con el Sistema Andino de Franjas de Precios, toma como referencia las cotizaciones diarias de cierre de la Bolsa de Chicago.

2.2 ESTRATEGIAS DE MERCADO

2.2.1 El producto

La Yuca

(*Manihot Esculenta Crantz*), es un arbusto perenne que alcanza hasta 4.5 metros de altura, tiene grandes hojas palmeadas (utilizadas para consumo animal) y se caracteriza por poseer raíces amiláceas. Las flores nacen en el extremo del tallo y su color varía del púrpura al amarillo. La planta es monoica, lo que significa que en ella misma crecen separadas flores.

masculinas y femeninas madurando mas rapidamente estas ultimas El ciclo de crecimiento, es decir desde la siembra hasta la cosecha, es dependiente de las condiciones ambientales siendo este mas corto (9 a 12 meses) en areas mas calidas y mas largo (hasta 24 meses) en regiones mas frias y secas, sujeto tambien al uso



Harina de Yuca

Una forma de preservar la yuca fresca es picarla, secala y molerla para ser incorporada en los alimentos concentrados para aves camarones cerdo y ganado lechero La yuca puede convertirse en una harina de alta calidad para utilizarse como sustituto de la harina de trigo, maiz y arroz entre otros

USOS

La harina de yuca se puede utilizar para la industria de alimentos El potencial de mercado de la harina de yuca para uso de productos alimenticios diferentes al pan ha creado la necesidad de evaluar sistemas para producir harinas en el nivel de la planta de procesamiento de las raices En formulaciones de alimentos tales como pan pasta mezclas, etc se puede utilizar la yuca para la produccion como espesante y extensor de sopas deshidratadas, condimentos, papilla para bebe y dulces

Almidon de yuca

Es un polvo fino de color blanco, con aproximadamente un 13% de humedad como máximo y un pH cercano a 6. El almidón natural necesita de la aplicación de calor para que se hidrate. El grado de hidratación depende del pH, temperatura y tiempo. Cuando se hidrata y se dispersa en agua caliente se forma un compuesto de color claro que tiene un sabor suave, cuando se enfría puede formar un gel débil. Si se calienta por tiempo prolongado y en condiciones ácidas, el almidón pierde sus habilidades espesantes.

El almidón es uno de los principales componentes de la yuca y de otras raíces y tubérculos, se encuentra almacenado en granulos y se extrae utilizando un proceso de disolución en agua y filtrado con mantas. Su composición química es básicamente de amilosa y amilopectina, dos carbohidratos de estructura diferente que son los que le dan las propiedades funcionales al almidón. Ambos se encuentran en proporciones diferentes dependiendo de donde se obtenga el almidón y de otras variables.

USOS

El almidón de yuca también se conoce como Tapioca y es utilizado en la industria alimentaria como ligante de agua, coadyuvante de emulsificantes, fuente de carbohidratos, espesante y agente texturizante.

Por sus propiedades se puede utilizar en la industria alimentaria para alimentos extrudidos y en rellenos de pastel. También se utiliza como espesante en alimentos naturales y alimentos que no son sometidos a procesos rigurosos. Además, se utiliza en alimentos para bebés. Se puede usar para sustituir parcialmente el almidón de maíz y de papa en algunos procesos como en la obtención de siropes de glucosa y en todos los tipos de almidones modificados.

Almidones

Los almidones son polisacáridos es decir carbohidratos de alto peso molecular, compuestos de miles de unidades de monosacáridos con grandes propiedades de interactuar con el agua lo cual los convierte en gelificantes y se utilizan como aditivos principalmente en la elaboración de alimentos preparados (compotas sopas concentradas) y en otras industrias

Sin embargo, el almidón presenta tendencia a formar texturas granuladas y apelmazadas en el producto final cuando debe calentarse o congelarse, problema conocido como retrogradación y para resolverlo la industria química ha desarrollado diversos procedimientos que modifican sus propiedades gelificantes y evitan así texturas no deseadas. Estos procedimientos añaden compuestos bioquímicos o agentes químicos o físicos a los almidones naturales con los que se obtienen "almidones modificados" y se consigue la textura adecuada del producto final

Los almidones son extraídos mayormente de cereales y raíces a través de procesos que separan la fibra de la proteína. Las principales fuentes de obtención son el maíz, la yuca, la batata, la papa, el trigo, el arroz, el sorgo la palma y el sagu, los cuales tienen múltiples y diversos usos en las industrias alimenticia y no alimenticia

Generalidades del almidón de yuca

La utilización de una u otra fuente para la obtención de almidón depende por una parte, de la disponibilidad de la materia prima básica (maíz, yuca, papa, etc.) y de otra, del desarrollo e investigación tecnológica de los procesos

productivos para obtener las características físicas y químicas requeridas por los sectores demandantes

El almidón de yuca se caracteriza por su bajo contenido de proteínas grasas y fibra cruda posee altos niveles de extracto libre de nitrógeno o carbohidratos solubles totales. Sus características especiales son la viscosidad la resistencia al stress y al congelamiento, perfilándolo con un alto potencial en el sector alimenticio, particularmente en productos no alérgicos, para bebés y personas hospitalizadas

Los almidones de yuca se clasifican de acuerdo con la técnica de procesamiento y el uso final, catalogando así cuatro (4) clases principales: almidón nativo, denominado también natural o dulce, almidones hidrolizados, modificados y otros

Almidón natural o dulce de yuca

El almidón dulce de yuca se obtiene por molienda húmeda de la yuca fresca y posterior purificación en un proceso de centrifugación. Se puede utilizar como insumo en industrias de panificación y galletería, sopas deshidratadas, compotas, tapioca (producto que se utiliza en la preparación de alimentos para niños) salsas y alimentos dietéticos principalmente. También se utiliza en las industrias de papel y cartón corrugado

Almidones modificados

Corresponden al almidón natural o dulce que sufre cambios en sus propiedades físicas o químicas, por medio de procesos químicos físicos y recientemente biológicos, según las características físicas o químicas que se

requieran para su uso posterior (expansion, adherencia, blancura entre otras) Estos almidones comprenden los oxidados, los cationicos, los pregelatinizados, los eterificados los acetilados y los acidificados Las modificaciones fisicas corresponden a aplicaciones de calor

Los almidones modificados ademas de utilizarse en la industria alimentaria principalmente en productos gelatinizables tienen el rango mas amplio de usos en la industria no alimentaria como la de papel, carton corrugado, adhesivos, textiles, madera enchapada detergentes, pinturas, industria farmaceutica fundicion industria del caucho, industria petrolera y para el tratamiento de aguas residuales

Almidones hidrolizados

Corresponden a los almidones obtenidos a partir de almidon dulce o nativo, sometido a procesos de hidrolisis total o parcial Por ser el almidon un polisacarido la hidrolisis parcial conduce a la formacion de sustancias gomosas solubles en agua, conocidas como dextrinas o con la hidrolisis total a la obtencion de monosacaridos, como la glucosa, de gran importancia por sus condiciones nutricionales

Las dextrinas se obtienen calentando el almidon seco en presencia de catalizadores acidos o alcalinos, en un proceso de hidrolisis parcial que busca aumentar su solubilidad en frio De este proceso degradativo se obtiene una viscosidad mucho mas baja en los productos finales y resulta potencialmente util para la elaboracion de adhesivos tiquetes de enlatados y botellas, cartones, empaques y sobres, para la encuadernacion de libros, sellado de cartones, pegado de cigarrillos fabricacion de fosforos y en la manufactura de tubos de espiral y enrollados Las dextrinas son convenientes tambien para la industria textil, debido a su gran propiedad adhesiva y de impermeabilidad En la industria de colorantes se usan como

diluyentes y en procesos de fundición para que el material moldeado permanezca intacto durante el manejo

Por su parte, la glucosa, se obtiene de la hidrólisis total del almidón natural o dulce, cuyo uso principal es la obtención de jarabes, que se utilizan en la elaboración de bebidas refrescantes, conservas de frutas y repostería, sustituyendo el azúcar de caña o de remolacha. La glucosa también se utiliza en la industria farmacéutica y en la actualidad se obtiene principalmente del almidón de maíz (syrup)

Otros almidones - Almidón agrio de yuca

En nuestro medio, por métodos artesanales se obtiene otro tipo de almidón el denominado agrio. El cual se logra como el almidón natural a partir de la molienda húmeda, pero es sometido a un proceso de fermentación natural con una duración aproximada de 45 días. Este almidón se utiliza como materia prima en la elaboración de rosquitas, besitos, pandebono, pandeyuca, almojabana, buñuelos y en la industria de snacks.

Del análisis anterior se observa que los usos del almidón de yuca son bastante amplios, dependiendo de los procedimientos a los que sea sometido. La industria que utiliza los almidones puede dividirse básicamente en dos (2) sectores: sector alimenticio y sector no alimenticio. La amplitud de productos finales que pueden utilizar almidón de yuca supera los miles de referencias, como se resume a continuación:

En el sector alimenticio se utiliza el almidón de yuca en los siguientes grupos:

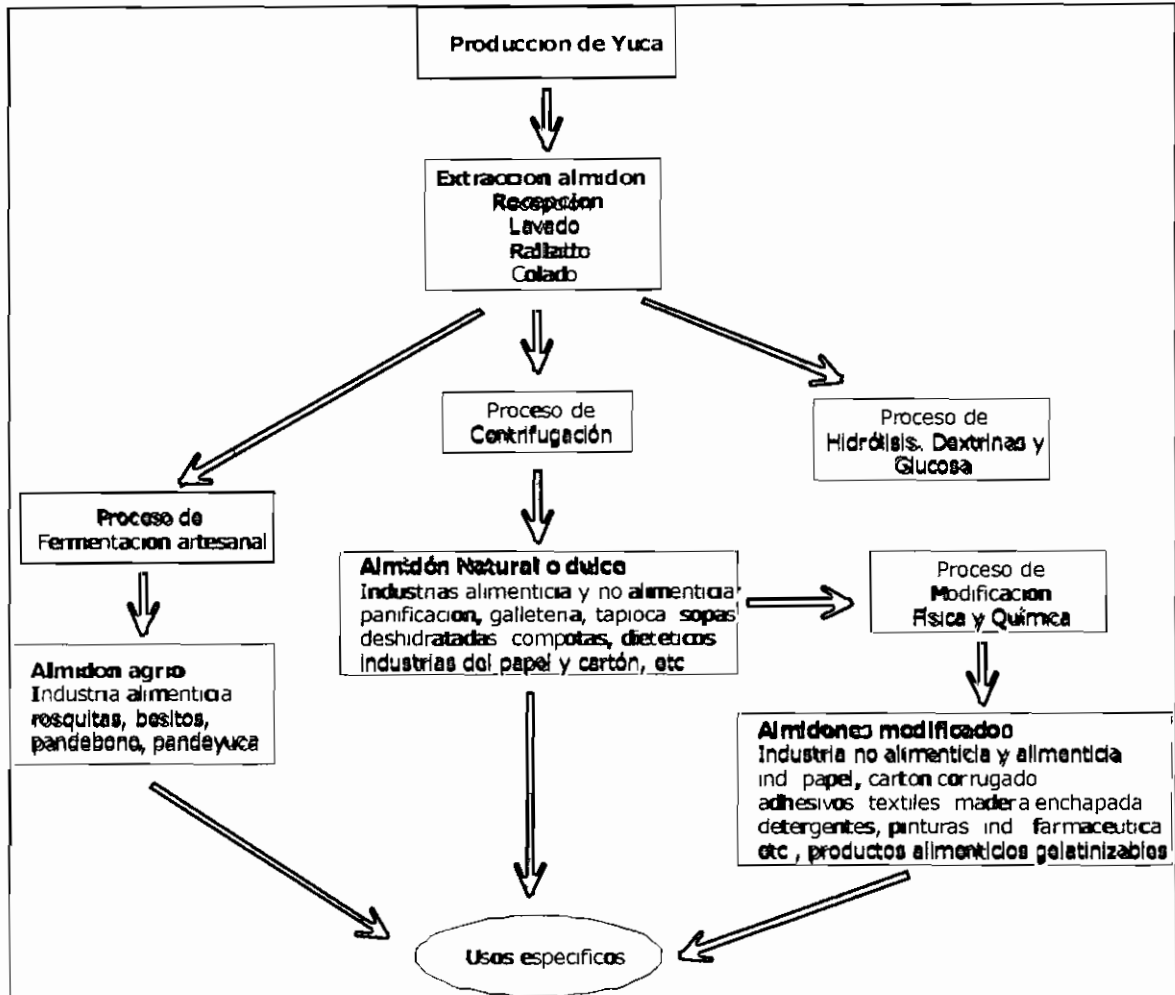
- Panadería y pastelería
- Fideos y tallarines
- Sopas, salsa y comida snack

- Helados, yogurt, bebidas lácticas pudines
- Carnes procesadas
- Dulces, chocolates, chicle, mermeladas y conservas
- Frutas, jugos enlatados, bebidas suaves y cervezas
- Saborizantes colorantes y edulcorantes
- Sustitutos de grasa en productos dietéticos
- Fuentes de proteína

El sector no alimenticio por su parte utiliza el almidón de yuca en los siguientes grupos de productos

- Papel cartón y maderas plegadas
- Industria textil (rellenos rígidos) y de cueros
- Industria farmacéutica, química y cosméticos
- Pegantes pinturas y cemento
- Jabones detergentes blanqueadores e insecticidas
- Explosivos
- Materiales para las excavaciones de petróleo
- Plásticos biodegradables y poliéster
- Alcoholes industriales
- Combustibles etanol
- Productos farmacéuticos, vitamina C, vitamina B12, antibióticos
- Agentes para tratamiento de aguas
- Industria de suplementos alimenticios para animales (sustituto de proteínas y fuente de carbohidratos)

Grafica 3 Produccion y usos de los almidones de yuca



Fuente: Estudio de factibilidad de la Planta Procesadora de Yuca, Alcaldia Municipal

Luego de la cosecha y empaque se procede a transportar la produccion a los principales centros de Consumo para volúmenes superiores a tres toneladas se utiliza camion de capacidad de 10 toneladas los cuales generalmente se destinan para el comercio con las centrales de abastos de Bogota Sogamoso y Duitama con un costo de 60 000 por tonelada para las zonas

productoras cercanas a las cabeceras municipales de Aguazul Yopal, Paz de Ariporo y Villanueva

2 2 3 Empaque

Una vez seco el almidon y la harina de yuca se empaca en sacos de papel o de polipropileno segun especificaciones de los clientes para su almacenamiento y comercializacion Este empaque sera comprado directamente en industrias donde se fabrican este tipo de empaque

2 2 4 Canales de comercializacion

Existen tres canales de comercializacion en el Departamento de Casanare, el primero corresponde a los centros de consumo regional mas especificamente plazas de mercado de los principales centros de consumo del Departamento, la cual absorbe para el caso especifico de Yopal 14 toneladas de yuca mensualmente comercializada

El segundo canal es la venta en el lote a intermediarios para su posterior comercializacion en la central de abastos de Bogota, precio pagado por kilogramo de primera calidad es de \$170, algunos productores especialmente de la ciudad de Yopal estan comercializando su produccion con la central de abastos de Bogota vendiendo primeras en bolsas plasticas de 2 arrobas a un precio promedio de \$6 000 por bolsa despachando un camion con capacidad de 10 Toneladas cada semana

Por ultimo el tercer canal de comercializacion corresponde a la empresa de procesamiento de yuca congelada, la cual comercializa volúmenes de 10 toneladas semanales la cual a su vez compra en el lote a el productor el kilogramo de yuca a \$ 150 y lo vende en Bogota a \$600 Kilogramo, Esta

empresa cuenta con un mercado constante durante todo el año y con posibilidades de expandirse hasta en el doble en el corto plazo

2 2 5 Canales de distribución

Harina de yuca

El canal de distribución de este producto será directamente con las fabricas de alimentos balanceados de las diferentes ciudades del país la venta se hará bajo la modalidad de contratos forward⁶, el precio de referencia para la harina de yuca equivale al 80% del precio del maíz importado, para efectos del proyecto, la tonelada de harina de yuca tendrá un precio proyectado de \$382 pesos

Cuando se menciona Forward son los contratos que se hacen con los agricultores y la planta procesadora de yuca con anterioridad a la producción de su cultivo, así se garantiza la compra en su totalidad de sus cultivos

Almidones

El esquema de distribución y comercialización responderá a los diversos sectores de clientes potenciales, con énfasis en el manejo de distribuidores minoristas para atender las pequeñas industrias usuarias del mismo, pero también considera el manejo directo por parte de la empresa de las grandes y medianas industrias de los diferentes sectores. El precio actual de una tonelada de almidón está en \$1,200. En el esquema siguiente se presenta *gráficamente un modelo de los canales de comercialización* propuesto para el proyecto

⁶ Forward Contratos que hace la planta procesadora de yuca con los agricultores para garantizar la compra de sus cosechas

2.2.6 Mercado objetivo

Industrias de alimentos balanceados y granjas avícolas de Cundinamarca y Bucaramanga e industrias de papel, ropa, textiles de las ciudades de Bogotá, Barranquilla, Cali y Bucaramanga. La Empresa ejecutora será directamente la Asociación de Yuqueros de Aguazul.

2.3 ANALISIS DE LA DEMANDA

Harina de yuca

Como se ha mencionado a través del documento, la demanda potencial de harina de yuca supera el millón ochocientas mil toneladas anuales. Este proyecto pretende producir y comercializar **4,615** toneladas anuales. Dentro de las empresas interesadas en la harina están las siguientes:

DEMANDA POTENCIAL DE YUCA SECA

Cuadro 3 Demanda potencial de yuca seca

Empresa	Localización plantas	Demanda potencial (ton/mes)
Italcol	Funza (Cund)	1 000
	Bucaramanga	500
	Barranquilla	300
	Palmira	1 000
	Medellín	300
	Total	3 100
Contegral ⁷	Bogotá	
	Medellín	

⁷ Debido a que la persona entrevistada no precisó el volumen a demandar de acuerdo con los estimativos realizados en el estudio para el Acuerdo Sectorial de Competitividad, la yuca puede participar como ingrediente en el 16% del total de los alimentos producidos, que para el caso de Contegral que produce 35 000 toneladas/mes, si se aplica este porcentaje al volumen producido se puede estimar una demanda potencial de 5 600 toneladas/mes de yuca.

	Cartago	
	Caldas	
	Total*	5 600
Solla	Mosquera (Cund)	
	Medellin	
	Total	3 000
Cresta Roja	Mosquera (Cund)	300
Purina	Mosquera (Cund)	15
	Cartagena	40
	Buga	40
	Total	95
Total demanda Potencial		12,095

Fuente investigaciones hechas en el estudio de factibilidad de la planta procesadora de yuca

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, la demanda de estas empresas supera las **12,095** toneladas mensuales y el proyecto una vez estabilizada la producción podrá ofrecer **384** toneladas mensuales, o sea solamente el 2.6% de la demanda señalada

Almidon

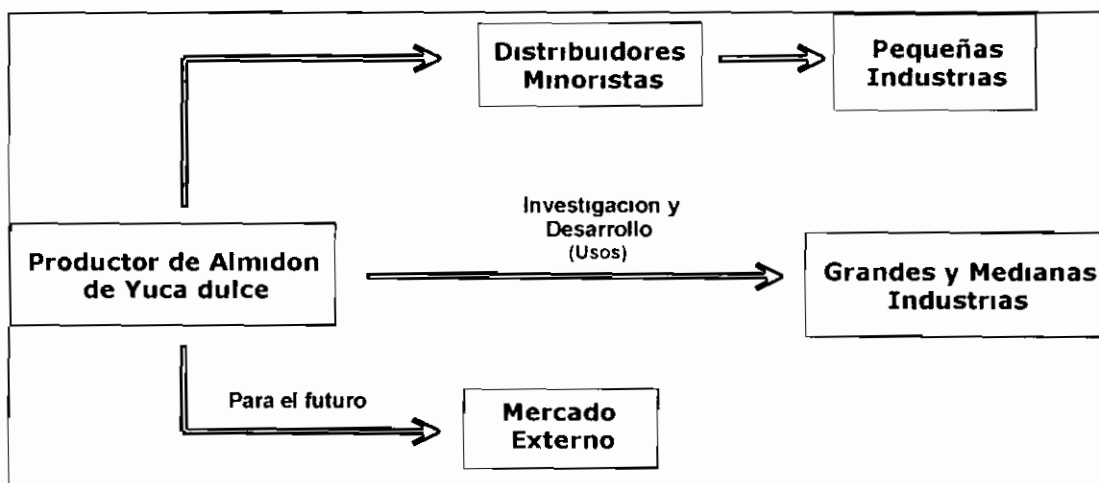
La planta producirá **3,780** toneladas, que equivale a **315** toneladas mensuales y la demanda potencial asciende a 552 toneladas como se observa en el cuadro siguiente

Cuadro 4 Industrias consumidoras de almidon de yuca

Industrias Consumidoras de Almidon de Yuca	Almidon Yuca (como sustituto) (ton/mes)
Industrias papeleras (molinos)	278
Papelsa	78
Propal	200
Industrias Carton Corrugado	129
Propac	9
Corrugados del Darien	100
Imperteia	20
Industria Textil	130
Coltejer	100
Fabricato y Tejcondor	30
Industrias Alimenticias	151
Industrias Carnicas Zenu	15
Griffith de Colombia	01
Total Consumo almidon de yuca	5521

Fuente: Investigacion realizada por la CCI

Grafica 4 PROPUESTA DE COMERCIALIZACION DEL ALMIDON DE YUCA



Fuente: Propuesta de comercialización estudio de Factibilidad de La Planta Procesadora Alcaldia municipal

2 3 1 Demanda potencial de almidon de yuca

Como se puede apreciar, el proyecto espera cubrir cerca de un 57% de la demanda actual de las empresas relacionadas en el cuadro anterior

Como subproductos del almidon, se produciran 900 toneladas de afrecho y 360 toneladas de mancha

2 3 2 Mercado Global

Las exportaciones de yuca seca tienen como principal destino Europa y Asia que importan el 86% y 11% del total respectivamente Holanda, España, Belgica, Portugal y Alemania son los principales importadores de Europa, mientras que Corea del Sur y China lo son en Asia

CUADRO 4 PRINCIPALES IMPORTADORES Y EXPORTADORES DE YUCA SECA Toneladas Métricas

IMPORTACIONES		Partc %	EXPORTACIONES		Partc %
Mundo	5 266 555	100 0%	Mundo	5 247 290	100 0%
Países bajos	2 088 066	39 66%	Tailandia	4 362 913	83 15%
España	1 122 888	21 32%	Indonesia	290 632	5 54%
Belgica-Luxemburgos	889 160	16 88%	Países bajos	208 859	3 98%
China	380 951	7 23%	Vietnam	185 996	3 54%
Portugal	256 168	4 83%	Belgica	128 904	2 46%
Corea	217 129	4 12%	Costa Rica	44 966	0 86%
Alemania	155 373	2 96%	Portugal	7 164	0 14%
Otros	156 520	2 97%	Otros	17 857	0 34%

Fuente FAO

2 3 3 Industrias alimentos balanceados

En cuanto a mezclas balanceadas, que es una de las opciones inmediatas mas atractivas del mercado, se calcula una demanda actual insatisfecha de 800 mil toneladas (44% de la produccion actual) y una demanda potencial estimada en 3 millones de toneladas de raices es decir 1 6 veces la produccion actual Los trozos, harinas y *pallets* son utilizados como materia prima en la industria de alimentos concentrados, consumiendo alrededor de 50 000 toneladas de raices al año

La demanda de los alimentos para animales en Colombia esta concentrada en los sectores avicolas con una participacion del 72% porcicola con 12% y ganaderia con 5% En el siguiente cuadro se observan los volúmenes de consumo por sector

CUADRO 5 CONSUMO DE ALIMENTOS CONCENTRADOS POR SECTORES
CIFRAS EN TONELADAS

AÑO	AVICULTURA	PORCICULTURA	GANADERIA	OTROS	TOTAL
1996	2 172 000	363 000	161,000	298 000	2 994 000
1997	2 189 000	369 000	164 000	307 000	3 029 000
1998	2,331 000	376 000	165 000	322 000	3 194 000
1999	2 335 000	381 000	169 000	335,000	3 220 000
2000	2 410 000	400 000	170 000	349,000	3 329 000

Fuente ANDI Camara de alimentos balanceados FENVI Federal Julian Buitrago

*Mascotas peces etc

Si la yuca logra impactar en un 10% el mercado de alimentos concentrados, es decir, 330 000 ton/año, sería equivalente a la producción de 7 ingenios yuqueros o de 41 trapiches⁸

2 3 4 Localización de Proveedores

Los principales proveedores de alimentos concentrados, potenciales interesados en el proyecto están localizados en los siguientes departamentos

CUADRO 6 Principales empresas proveedoras de alimentos concentrados

Localización de Planta

DEPARTAMENTO	EMPRESA	DEPARTAMENTO	EMPRESA
CUNDINAMARCA	Agribrands Purina Albateec Concentrados S A	VALLE DEL CAUCA	Agribrands Purina Concentrados S A
	Contegral		Contegral
	Finca Cresta roja		Finca Itacol
	El galpon		Pronavicola
	Finca Incubacol		Raza
	Itacol		Solla S A
	Mejia y Cia S A		Zipa S A
	Raza		Solla S A
	Solla S A		Finca
			Agribrands Purina
		SANTANDER	

⁸ Producción anual de ingenios yuqueros es de 50 000 ton/año y de trapiches yuqueros de 8 000 ton/año

	Ulloa Martinez		Nutrimax
ANTIOQUIA	Avinal		Italcol
	Colanta		Avidesa
	Contegral		Incubadora
	Finca		Santander
	Italcol	TOLIMA	Raza
	Pronavicola		Agribrands Purina
	Raza		Buenos Aires
	Solla S A		Concentrados S A
	Zipa S A		Raza
BOLIVAR	Agribrands	ATLANTICO	Acodensa
	Purina		Concentrados del Norte
RISARALDA	Raza	CORDOBA	Nutrilisto

Fuente FEDERAL ANDI –ACP

Sector Avicola

Para el sector avicola se puede observar que el valor de la dieta basica es de \$412 000 por tonelada, cuando se incluye un 20% de yuca seca el precio de esta debe ser de 75 6% para equivalencia 46 2% para asegurar un ahorro del 5%, y cuando se busca un margen del 20% para la planta productora, el precio de la yuca seca podria ser del 57 7% transfiriendo un 3 1% de ahorro al consumidor de este sector

CAUDRO 7 DIETA AVES PONEDORAS
VALOR FORMULA \$/Ton Cifras a Precios

COMPONENTES	SIN HARINA DE YUCA	\$ HARINA (70% \$ MAIZ)	EQUIVALENCIA	AHORRO 5%	20% SOBRE MARGEN
Maiz	161 257	95 710	95 710	95 710	95 710
Hanna de Yuca		49 046	53 003	32 405	40 412
Torta de Soya	27 225	51 425	51 425	51 425	51 425
Soya Integral	155 000	155 000	155 000	155 000	155 000
Mogolla de Tngo	34 500	21 500	21 500	21 500	21 500
Carbonato	4 272	4 176	4 176	4 176	4 176
Fosfato	7 370	8 040	8 040	8 040	8 040
Sal	490	490	490	490	490
Metionina	8 050	8 820	8 820	8 820	8 820
Premezclas y Aditivos	13 800	13 800	13 800	13 800	13 800
TOTAL \$ / ton	411,964	408,007	411,964	391,366	399,374
Indice	100 00%	99 04%	100 00%	95 00%	96 94%
% precio hy/precio maiz		70 00%	75 65%	46 25%	57 68%
\$ Hanna de yuca		245 231	265 014	162 023	202 062

Fuente CCI

Sector Porcicola

Para el sector porcicola se puede observar que el valor de la dieta basica es de \$378 000 por tonelada, cuando se incluye un 20% de yuca seca el precio de esta debe ser de 80 3% para equivalencia 53 3% para asegurar un ahorro del 5% y cuando se busca un margen del 20% para la planta productora, el precio de la yuca seca podria ser del 57 7% transfiriendo un 4 2% de ahorro al consumidor de este sector

CUADRO 8 DIETA ALIMENTICIA CERDO CEBA

VALOR FORMULA \$/Ton Cifras a precios

COMPONENTES	\$ SIN HARINA DE YUCA	\$ HARINA (70% \$ MAIZ)	EQUIVALENCIA	AHORRO 5%	20% SOBRE MARGEN
Maiz	194 433	108 602	108 602	108 602	108 602
Harina de Yuca	-	49 046	56 257	37 340	40 412
Torta de Soya	70 180	50 820	50,820	50 820	50 820
Soya Integral	8 060	56 420	56 420	56 420	56 420
Mogolla de Trigo	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Melaza	7 750	7 750	7 750	7 750	7 750
Acete de Plama	36,000	36 000	36 000	36 000	36 000
Carbonato	768	672	672	672	672
Fosfato	2 680	3 350	3 350	3 350	3 350
Sal	560	560	560	560	560
Premezclas y Aditivos	7 900	7 900	7 900	7 900	7 900
TOTAL \$ / ton	378,331	371,121	378,331	359,415	362,487
indice	100 00%	98 09%	100 00%	95 00%	95 81%
% precio hy/precio maiz		70 00%	80 29%	53 29%	57 68%
\$ Harina de yuca	-	245 231	281 284	186 701	202 062

Fuente Estructuración del proyecto – CCI

Sector Ganaderia de leche

Para el caso de la ganaderia de leche se puede observar que el valor de la dieta basica es de \$341 000 por tonelada cuando se incluye un 20% de yuca seca, el precio de esta debe ser de 86 7% para equivalencia, 64 3% para asegurar un ahorro del 5% y cuando se busca un margen del 20% para la planta productora, el precio de la yuca seca podria ser del 57 7%, transfiriendo un 6 4% de ahorro al consumidor de este sector

2 3 5 Consumidores de alimento balanceados

De acuerdo a los consumos de alimentos balanceados se puede establecer que los sectores de mayor importancia son el avicola, seguido por el porcicola y la ganaderia de leche Algunas estadisticas de estos sectores indicativas del potencial de consumo de la yuca seca en estos mercados, se presentan a continuacion

Produccion de pollo por departamento en Colombia

En la produccion de pollos, la situacion es similar al anterior, representando estos departamentos el 75 9% del total de la produccion

**CUADRO 9 SECTOR AVICOLA COLOMBIANO
ENCASSETAMIENTO DE POLLITOS Y PRODUCCION DE POLLO**

DEPARTAMENTO	No AVES	PRODUCCIÓN	PARTICIPACIÓN
		TONELADAS	%
Cundinamarca	79 699 959	57 890	29,9%
Santander	56 690 684	41 097	21,2%
Valle del Cauca	35 984 489	25 918	13,5%
Antioquia	30 189 277	21 961	11,3%
Atlantico	12 217 206	8 858	4,6%
Tolima	6 182 644	4 383	2,3%
Quindio	5 995 375	4 263	2,2%
Cordoba	5 813 328	4 220	2,2%
Risaralda	5 139 326	3 673	1,9%
Hulla	4 946 067	3 554	1,9%
Cauca	4 255 194	3 111	1,6%
Nariño	3 970 362	2 875	1 5%
Boyaca	3 165 241	2 295	1,2%
Nort Santander	2 713 861	1 946	1,0%
Bolivar	2 625 137	1 934	1,0%
Meta	2 292 013	1 589	0,9%
Caldas	1 639 335	1 188	0 6%
Magdalena	1 357 926	1 012	0 5%
Otros (9)	2 043 332	1 470	0,8%
TOTAL POLLO	266 920 756	193 237	100,0

Fuente FENAVI FONAV

Costos de producción de pollo y huevo

Dentro de la estructura típica de costos para la producción de pollos, cabe resaltar que el alimento balanceado tiene una participación significativa 64.5% del costo total. Así mismo para la producción de huevos, la participación del alimento concentrado, asciende a 71.8% del costo total, indicando las posibilidades de la yuca seca en este sector.

Principales granjas avícolas en Colombia

En consideración al interés que las empresas avícolas del país puedan tener en el producto, a continuación se presenta un listado de las principales granjas avícolas para la producción de pollos y huevos.

CUADRO 10 PRINCIPALES GRANJAS AVICOLAS PRODUCCION DIARIA DE HUEVOS

EMPRESA	DEPTO	CIUDAD	Huevos x día
Incubadora Santander	Santander	B/manga	750 000
Avícola Guamito	Santander	B/manga	400 000
Algeciras	C/marca	Bogotá	450 000
Santa Reyes	C/marca	Bogotá	400 000
Buenos Aires	Tolima	Ibagué	600 000
Huevos Oro	Tolima	Ibagué	300 000
Avinal	Antioquia	Carmen Viboral	500 000

Kakaravia	Antioquia	Rio Negro	150 000
Avicola Tulua	Valle	Tulua	400 000
Avicola Napoles	Valle	Candelaria	250 000
Avicola Santa Anita	Valle	Candelaria	400 000
Av Santa Rita	Valle	Buga	300 000
Av Sierra Gomez	Valle	Candelaria	250 000
Mercahuevo	Valle	Jamundi	300 000

Fuente estudio de factibilidad de la planta procesadora de yuca

2 4 ANÁLISIS DE LA OFERTA

2 4 1 Produccion y rendimiento en los municipios productores de yuca del Departamento

El resultado del estudio adelantado por la Corporacion Colombia Internacional pudo determinar que en los municipios estudiados (Yopal, Aguazul Villanueva, Pore y Paz de Ariporo) habian sembradas 970 hectareas de las cuales 546 hectareas se encuentran en el municipio de Aguazul que corresponde al 55%, 262 hectareas en el municipio de Yopal que corresponden al 28%, 41 hectareas en el municipio de Pore equivalentes al 4% 64 hectareas en el municipio de Paz de Ariporo que corresponden al 8% y 57 hectareas en el municipio de Villanueva equivalentes al 5% del area sembrada

Igualmente, el estudio indica que el rendimiento promedio en los municipios estudiados es de 17 toneladas por hectarea y la produccion total se estima 16 758 toneladas para los proximos años En el cuadro siguiente se relacionan los principales resultados del diagnostico realizado por la CCI

CUADRO 11 RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO REALIZADO POR LA CCI

MUNICIPIO	VEREDAS	PRODUCTORES	AREA SEMBRADA (HA)	REND (ton/ha)	PROD (ton)	%
Aguazul	27	136	546	17	9 207	55%
Yopal	15	76	262	19	4 734	28%
Pore	5	7	41	16	685	4%
Paz de Anporo	7	16	64	18	1 274	8%
Villanueva	11	38	57	15	858	5%
TOTAL	65	267	970	17	16,758	100

Fuente CCI

Vale la pena indicar que existen otros municipios productores de yuca que no fueron incluidos en el estudio, como es el caso de San Luis de Palenque Maní Nunchia y Tauramena que tienen un area importante sembrada de yuca cercana a las 500 hectareas. A continuacion se analizara con mayor detalle los datos correspondientes al municipio de Aguazul

2.4.2 Produccion y rendimiento en Municipio de Aguazul

Segun el estudio de la CCI, en Aguazul se visitaron a 136 productores de yuca que tienen sembradas 546 hectareas de yuca de las variedades ICA Catumare y Brasileira con un promedio de seis (6.0) hectareas por agricultor y un rendimiento promedio de 17 toneladas por hectarea. Una gran parte de la sembrada se encuentra en terrenos de sabana especialmente en predios cercanos a San Jose del Bubuy y Bellavista.

Se estima que para el año 2004 se sembraran 520 hectareas para obtener una produccion total de 8,189 toneladas.

Cuadro 12 RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO DE AGUAZUL-2002

VEREDA	ESTADO ACTUAL DE LA PRODUCCION					PROYECCION DE LA PRODUCCION		
	Productores encuestados	Area sembrada (ha)	Variedades	Rend (Ton/ha)	Produ/ Ton	Area a Sembrar (ha)	Rend (ton/Ha)	Prod (ton)
Altamira	1	6	Catumare	12 00	72 00	4 00	12 00	48 00
Bella vista	3	12	Brasileria	10 44	125 28	9 00	10 44	94 00
El Cernto	2	25	Catumare y Barsilera	11 03	275 75	29 00	11 03	320 00
El Charte	1	20	Catumare	18 00	360 00			
El Guineo	19	23	Catumare y Brasileria	12 48	287 04	42 00	12 48	524 00
Guadaules	3	6	Brasileria	13,20	79 20	2 50	13 20	33 00
Guadualito	1	8	Catumare	25 00	200 00	8 00	25 00	200 00
Isla Turballista	10	45	Catumare	14 86	668 70	52 50	14 86	780 00
La Esmeralda	11	43	Brasileria y catumare	18 12	779 16	25 00	18 12	453 00
La esperanza	2	9	Brasileria	15 94	143 46	16 00	15 94	255 00
La Graciela	2	6	Brasileria	6 80	40 80	5 00	6 80	34 00
La isla	1	4	Catumare	18 00	72 00	4 00	18 00	72 00
La Turua	6	14 5	Catumare y Brasileria	10 26	174 00	11 50	10 26	118 00
La Victoria	5	18 5	Catumare	15 00	277 50	3 50	15 00	52 50
Llano Lindo	4	46	Catumare y Brasileria	16 18	744 28	66 00	16 18	1 068 00
Palo solo	2	5	Brasileria	10 50	52 50	4 00	10 50	42 00
Rincón de la Esmeralda	4	9	Catumare	15 67	141 03	9 00	15 67	141 00
Rincon del Bubuy	7	44	Catumare y Brasileria	26 74	1 176 56	31 00	26 74	829 00
Rio Chiquito	2	5 25	Catumare	15 00	63 00	1 00	15 00	15 00
Sabanales	2	3 5	Brasileria	11 43	40 01	7 00	11 43	80 00
Saltrico	5	23 5	Catumare	10 32	242 52	22 00	10 32	227 00
San Jose	22	161	Catumare y Brasileria	15 92	2 563 12	128 00	15 92	2 038 00
San Lorenzo	2	14 5	Brasileria	11 14	161 53	7 00	11 14	78 00

San Rafael	3	17 5	Catumare	12 00	210 00	-	-	-
Sevilla	6	7 5	Brasileira	11 14	83 55	7 00	11 14	78 00
Tesoro Bubuy	4	7 5	Brasileira	23 26	174 45	26 00	23 46	610 00
TOTAL	130	546		16 86	9 207 44	520 00	15,75	8 189 50

Fuente CCI

Las veredas San Jose, Llano lindo, la Esmeralda e Isla Turbayista concentran la mayor produccion del municipio En cuanto a las variedades sembradas en Aguazul, que es muy similar al resto del Departamento el 60 3% del area total sembrada, se encuentra con la variedad Catumare, 38 6% con la variedad Brasileira y el resto con las variedades ICA negra y Blanquita que es una variedad regional

2 4 3 Variedades en el municipio de Aguazul

Dentro de las principales variedades existentes en Colombia se encuentran en el municipio de Aguazul las siguientes

CUADRO 13 VARIEDADES EN EL MUNICIPIO DE AGUAZUL

VARIEDAD	AREA (ha)	%
Catumare	329	60,3%
Negrita	3	0,5%
Brasileira	211	38,6%
Blanquita	3	0,6%
TOTAL	546	100%

Fuente Trabajo de campo CCI

2 4 4 Costos de producción en el municipio de Aguazul

Segun la CCI, el costo producción (establecimiento y cosecha) en algunas veredas del municipio de Aguazul se encuentra alrededor de los \$1, 587,900 empleando medianamente el paquete agronomico recomendado por el CIAT El rendimiento promedio en las principales veredas productoras es de 18 toneladas por hectarea que arroja un costo de producción por kilogramo de yuca en finca es de \$89 sin incluir transporte

CUADRO 14 Costos de producción en algunas veredas del municipio de Aguazul

VEREDA	ESTABLECIMIENTO	COSECHA	TOTAL	REND (ton/ha)	\$/Kg
San Jose del Bubuy	1 077 100	555 900	1 633 000	16	102
Guadualito	717 000	738 500	1 455 500	25	58
La Esmeralda	1 483 000	738 500	2 221 500	18	123
El Charte	868 000	431 500	1 299 500	18	72
Altamira	1 000 000	330 000	1 330 000	12	111
PROMEDIOS	1 029 020	558 880	1 587 900	18	89

Fuente CCI

Es importante tener en cuenta de al aplicarse correctamente el paquete tecnologico recomendado por el CIAT, los costos de producción aumentarian asi como los rendimientos por hectarea para finalmente obtener un costo mas bajo por kilogramo de yuca producido en finca

El rendimiento promedio de las principales veredas productoras (18 ton/ha) es superior al rendimiento promedio del municipio (16 ton/ha)

3 ESTUDIO TECNICO

Este capitulo comprende basicamente aspectos relacionados con el tamaño del proyecto, la ingenieria, localizacion, proceso tecnologico productivo, siembra, requerimientos de inversion en infraestructura fisica, equipamiento y las necesidades de mano de obra para el cumplimiento de nuestros objetivos

3 1 ANALISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA

3 1 1 Infraestructura requerida

Area de planta De acuerdo con las lineas de proceso que se desarrollan se construyeron las diferentes areas para albergar los equipos requeridos. El area total de la planta estará cercana a los 9,000 m²

Servicios de contingencia Para garantizar la operacion de la planta ante un eventual corte de suministros, es necesario contar con una planta de generacion electrica de 200 KVA, tanques de almacenamiento de agua de 20 m³

CUADRO 15 VOLUMEN DE PRODUCCION DE LA PLANTA

PRODUCTO	AÑO (2004)/ton
Harina de yuca	4 615
Almidon de yuca	3 780
Afrecho	900
Mancha	360
TOTAL	9,655

La planta tiene capacidad de procesamiento anual de 30,000 toneladas de yuca fresca que equivalen a 9,655 toneladas de producto procesado, de las cuales 4,615 toneladas son de harina de yuca 3 780 toneladas de almidon 900 toneladas de afrecho y 360 toneladas de mancha al año

3 1 2 Volumen de yuca fresca por canal y linea de proceso

El 60% de la produccion de yuca fresca sera destinada para la elaboracion de harina de yuca, o sea un volumen de 12 000 toneladas de yuca fresca que divididas por el factor de conversion de yuca fresca a yuca seca (2 6) da como resultado 4,615 toneladas de harina de yuca

El restante 40% de la produccion de yuca fresca o sea 18,000 toneladas seran transformadas en almidon de yuca, que al dividir las por el factor de conversion (4 8 kilogramos de yuca fresca para obtener un kilogramo de almidon) equivalen a 3,780 toneladas de almidon de yuca Volumenes anuales

3 1 3 Planta Industrial

La planta industrial de tecnologia de avanzada (Lorenz- Brasil), para el procesamiento de 100 toneladas de yuca fresca, la cual se encuentra probada, produciendo almidon industrial y harina integral de muy buena calidad, que permite competir con los mercados nacionales e internacionales Es la unica planta en el pais, con la capacidad de suplir un mercado constante y de materia prima de excelente calidad (feculas y harinas), las pruebas han arrojado muestras (bultos) de producto que se encuentran en la planta para el envio de las mismas en la busqueda de mercados

3 1 4 Laboratorio Zonal De Producción De Semilla

La Universidad Internacional del Tropic Americano "UNITROPICO" cuenta dentro sus instalaciones con un laboratorio para la producción de semilla pura a través de la propagación in-vitro. En años anteriores se multiplicó una importante cantidad de semilla, pero dicho laboratorio se encuentra subutilizado por falta de recursos.

3 1 5 Condiciones Agro climatologica

Casanare posee unas condiciones particulares de la química del suelo como Altos contenidos de Aluminio Hierro, suelos de sabana de baja fertilidad, y climáticas tales como un periodo fuerte de ausencia de lluvias. Estos sectores permiten el establecimiento de cultivos de yuca, que se adaptan muy bien a estas difíciles condiciones.

3 1 6 Planeación de la producción

El desarrollo del sector yuquero precisará unas políticas definidas que le permita aunar esfuerzos del orden municipal, departamental y nacional, con el fin de obtener los recursos necesarios para lograr el éxito de tan importante proyecto productivo generador de empleo para la región. Esto será una producción escalonada, esto quiere decir que el departamento de Casanare contará con una producción del tubérculo en todos los meses del año contando con las buenas condiciones climatológicas de la región. Como ya se había mencionado se establecerá un contrato previamente con el productor, garantizando así la compra total de la cosecha. Se deben desarrollar diferentes tareas que permitan en un lapso de tres años un despegue del proyecto.

3 1 7 Dotación de Equipos

(Almacén - Taller –Laboratorio – Kit Equipos – Planta eléctrica Bascula)

La planta procesadora de yuca tiene unos equipos (cevadeira, centrifuga purificadora, entre muchos) que requieren ser reemplazados debido a que el número de horas de trabajo genera desgaste natural. Debe existir un almacén con equipos eléctricos y mecánicos que sirvan para evitar cualquier tipo de parada por estas razones.

El laboratorio debe estar dotado con los equipos necesarios para un buen control de calidad de los productos y para la determinación de la calidad de yuca fresca que va a ser procesada. Se debe tener una balanza donde se pese la carga entrante y saliente de la planta procesadora de yuca.

El proceso de almidón no se puede detener, es decir no puede haber fallas en el fluido eléctrico debido a que este producto se sedimenta y se pega, dañándose la producción. Se hace necesario adquirir una planta que permita la energía eléctrica para los motores más importantes que permitan el movimiento del almidón sin permitir su dureza.

3 1 8 Políticas Crediticias

Los agricultores necesitan de la ayuda del estado, mediante créditos blandos para el establecimiento de los cultivos. Se sugiere que se adopte el modelo de CUENTAS EN PARTICIPACIÓN, en el cual el ente financiador sea participe directo de la responsabilidad del cultivo y del proyecto.

3 1 9 Banco de Maquinaria Agrícola

Se requieren 1800 hectáreas de cultivo de yuca para abastecer el total funcionamiento de la planta, para lo cual se debe adquirir maquinaria agrícola (tractores e implementos) exclusivos del proyecto.

3 1 10 Localización y tamaño de la planta

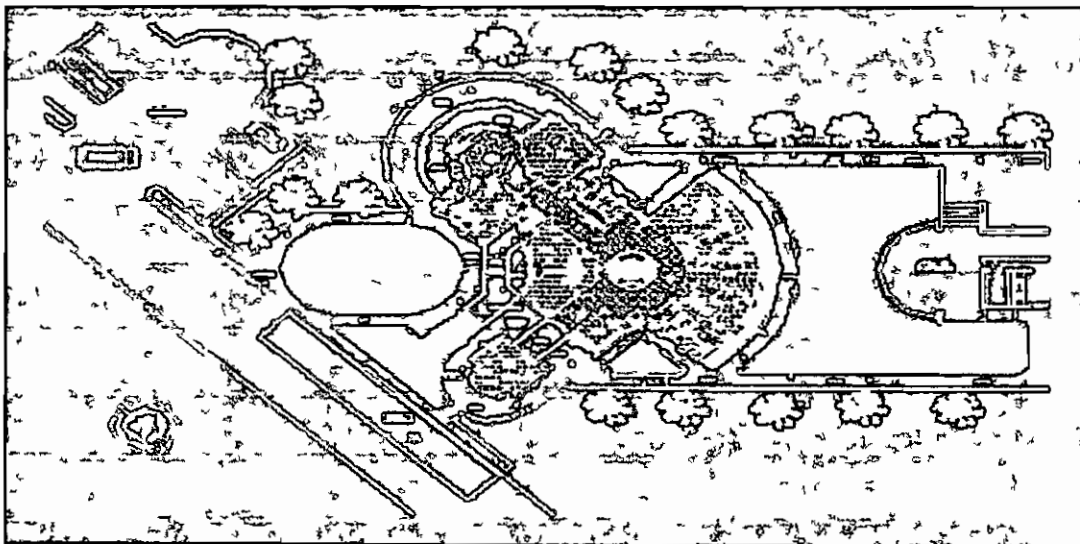
La planta se localizara en el parque agroindustrial del Municipio de Aguazul y tendra una capacidad de procesamiento de 30 000 toneladas de yuca fresca al año, o sea que re requiere establecer 1 500 hectareas de yuca al año, asumiendo un rendimiento de 20 toneladas por hectarea al año

3 1 11 Población beneficiada

De acuerdo con el censo de las personas que se encuentran sembrando yuca en el departamento, la poblacion beneficiada directamente supera los 500 campesinos casanareños que siembran mas de 1 000 hectareas de yuca al año El Productos que vamos a comercializar es harina de yuca para alimentos balanceados y almidon de yuca para diferentes usos industriales

3 1 12 Distribución Espacial de la Planta

Grafica 5



Fuente Estudio de factibilidad de la planta procesadora de yuca Alcaldia Municipal

Como la planta tiene una capacidad de procesamiento de 100 toneladas de yuca fresca / día, se requiere de establecer 1 800 hectareas de yuca al año, las cuales se estableceran en forma escalonada en los 8 meses en que es posible el establecimiento y manejo del cultivo. Los meses en que no se establecen cultivos de yuca son compensados por la tolerancia que presenta el cultivo para su punto de cosecha (9 – 13 meses) así como la capacidad y condiciones que tiene el producto elaborado para su almacenamiento (5 meses aproximadamente)

Por lo anterior, se hace necesario una programación de siembras que contemple el establecimiento de 5 hectareas / día, 15 hectareas al mes y 1 800 hectareas por año

Las áreas y sitios de siembra son los que se relacionan a continuación

VEREDA AREA A ESTAB/MES

La Graciela	15
La Esmeralda	10
Bella vista	15
Llano lindo	10
Guadualito	20
El guineo	10
Salitrico	15
La Esperanza	10
San Jose del Bubuy	15
Otras	30

TOTAL 150 Ha / Mes

Para entrar en operacion el proyecto operacion en sus diferentes fases en la actualidad se cuenta con

- *Productores organizados* Se cuenta con tres (3) fundaciones que a su vez agrupan unas 72 EAT las que a su vez estan conformadas por 180 familias que estan organizadas y listas para la produccion de yuca como materia prima para los procesos de industrializacion
- *Banco de maquinana Agricola* Cuenta con ocho (8) tractores completamente equipados y a su vez ese banco de maquinaria cuenta con dos sembradoras plantadoras que cada una proporciona un rendimiento de siembra de cinco (5) hectareas / dia, se cuenta tambien con arado de cincel, fumigadora de tractor y dos (2) afofadoras para facilitar la cosecha de la yuca,
- *Validación tecnológica* se cuenta con una validacion tecnologica con investigacion de mas de 12 años en el cultivo de la yuca, con el apoyo tecnico de CIAT, CLAYUCA, CORPOICA, ICA y Ministerio de Agricultura Producto de esta investigacion se cuenta con cinco materiales debidamente probados y adaptados en la zona y que corresponden a Reina, Vergara, Catumare Brasileira y los clones 3574 – 7 y HCM-1
- *Laboratorio de Propagación in vitro* Se cuenta en el Departamento con un Laboratorio de multiplicacion de tejidos, con el fin de limpiar el material vegetal que ha sufrido desgaste y contaminacion por su utilizacion en las zonas de cultivo

De acuerdo con los estudios de mercado se piensa pagar la yuca a un precio de \$140 000/ tonelada, con un tipo de contrato de pago a los ocho (8) dias de la realizada la venta Como se esperan rendimientos de 20 toneladas por hectarea, los ingresos brutos por concepto de la venta del producto son de \$ 2'800 000/ hectarea Si se estiman unos costos de produccion para la region, empleando mecanizacion de \$2'400 000/hectarea, entonces los

ingresos netos o utilidades seran de \$400 000/ hectarea Como se establecen areas minimas familiares de 10 hectareas/familia, entonces se obtendran unos ingresos netos por familia de 4'000 000/año, lo que asegura un ingreso familiar de \$333 333/mes

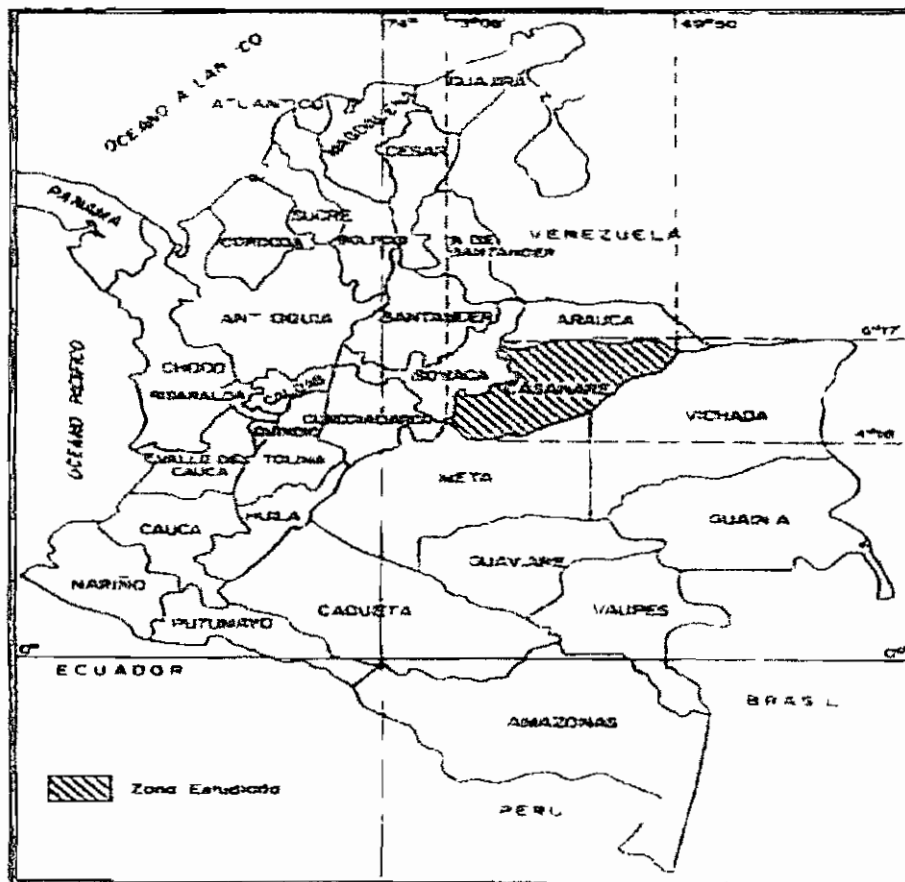
3 2 CARACTERIZACION DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3 2 1 Macrolocalizacion

Departamento de Casanare

El departamento de Casanare esta ubicado en la parte noroccidental de la Orinoquia, abarca una amplia faja de la cordillera Oriental de los Andes Tiene una extension de 44 640 km² la cual corresponde al 3 91% del total del area nacional y un poco menos de 1/5 de la region de la Orinoquia (17 55%) Limita por el norte con el rio Casanare que lo separa del departamento de Arauca, por el este con el rio Meta que lo separa del departamento de Vichada, por el sur con los rios Upiá y Meta, el ultimo de los cuales lo separa del departamento del Meta, y por el oeste con los departamentos de Boyaca y Cundinamarca

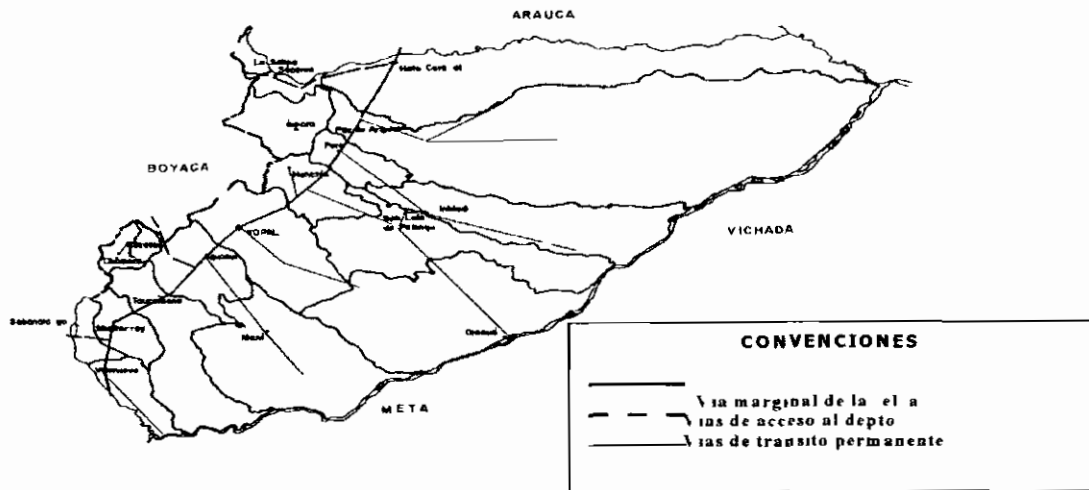
Mapa 1 Localización geográfica del departamento de Casanare



Fuente www.google.com.co

El departamento esta dividido en 19 municipios Yopal, (ciudad capital), Aguazul, Chameza, Hato Corozal, La Salina, Mani, Monterrey Nunchia Orocué, Paz de Ariporo, Pore, Recetor Sabanalarga, Sacama, San Luis de Palenque Tamara, Tauramena Trinidad y Villanueva 11 corregimientos, 106 inspecciones de policia, numerosos caserios y sitios poblados

Mapa 3 Principales vías terrestres de Casanare



Aspectos climaticos

El regimen pluviometrico de Casanare se basa en una prolongada estacion lluviosa que se extiende de abril a noviembre, seguida de una corta estacion seca que corresponde a los meses de diciembre a marzo. La cantidad e intensidad de las lluvias aumenta de noreste a suroeste, de manera que la zona mas lluviosa se localiza en el paisaje de montaña en altitudes mayores de 1 000 metros, en estas areas ocurren precipitaciones cercanas a los 5 000 milímetros anuales.

La precipitacion y la temperatura se debe adicionar el parametro relacionado con la altitud, que es el causante de la diferenciacion climatica en Casanare, region que por encontrarse en la zona torrida deberia presentar temperaturas calidas constantes a lo largo del año.

La variacion altitudinal que presenta el departamento de Casanare trae como consecuencia que la temperatura varie entre 27°C y 3°C característica que determina la presencia de diferentes pisos termicos en una secuencia que se

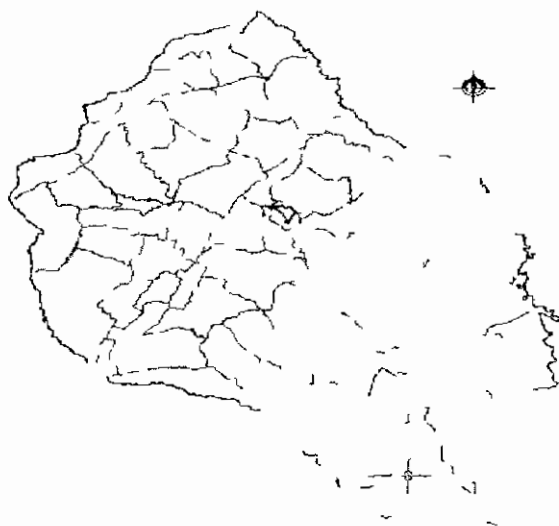
extiende desde el calido hasta el extremadamente frio, afectado por provincias de humedad seca, humeda o muy humeda

3 2 2 *Microlocalizacion*

Municipio de Aguazul

El municipio de Aguazul se encuentra ubicado en la region central del Casanare Se encuentra a 300 metros sobre el nivel medio del mar, con una temperatura promedio de 27 grados centigrados Ocupa un area de 1 330 km² comprendida entre el piedemonte de la cordillera oriental y las sabanas del margen izquierdo de la cuenca del rio Meta

Mapa 4 Municipio de Aguazul



Fuente www.aquazul.gov.com

Poblacion

En el año 2002 la poblacion total del municipio se proyecta en 22,740 habitantes, de los cuales 8,546 habitantes se encontraban en el area rural y 14,194 habitantes en el area urbana

Economia

La economia que sustenta al Municipio de Aguazul ha sido tradicionalmente de tipo agroindustrial como parte del polo de economia ganadera y agricola conformado por la region del piedemonte de la Orinoquia habiendo sufrido en la ultima decada una dramatica mutacion economica causada por el impacto generado por la explotacion de hidrocarburos. Los efectos causados han modificado el escenario municipal existente en todas las dimensiones del desarrollo y en especial en los sectores financiero e institucional.

El area mas afectada ha sido la urbana presentado procesos de urbanizacion muy caracteristicos por su elevado dinamismo, su relativa prosperidad economica y su dispersion espacial⁹

Los ultimos 50 años permitieron resurgir en menor intensidad la produccion ganadera, y complementarla con la produccion de arroz que marco su auge en el municipio en la decada de los años 70 y que se ha mantenido hasta ahora.

Estos dos renglones de la economia, ganado y arroz, han sido los que mas han activado la economia local en los ultimos 30 años convirtiendo a Aguazul en un centro de produccion diversificado de productos agropecuarios. El municipio empieza a hacer parte tanto del area de

⁹ Ministerio de Desarrollo Economico. Ciudades y ciudadania la politica urbana del salto social. Septiembre de 1995 (pág. 100)

expansion de la frontera agrícola en el piedemonte, como áreas de sabanas de actividad agropecuaria en las cuales las principales actividades económicas son la ganadería de cría y el cultivo del arroz de riego y seco

La explotación petrolera ha sido la actividad más reciente en el territorio aguazuleño, pero también ha sido la actividad que más impacto ha generado en la estructura económica municipal así como en la administrativa fiscal, social y territorial. Se inició con la explotación de los pozos Gloria (9 en total) por parte de la compañía ELF AQUITANE (hoy Perenco) en la vereda de Tesoro Bubuy, para ser continuada en el piedemonte con los pozos de Cupiagua y Cusiana (32 locaciones (52 Pozos) en explotación y 5 Áreas de posibles intervenciones futuras) por parte de la asociación de las compañías Total – Triton – British Petroleum BP – Ecopetrol o Asociación Santiago de las Atalayas

Pueden resumirse los efectos de la explotación usando un texto de la política urbana en el cual describe a los enclaves económicos como parte de “procesos de industrialización y urbanización, asociados con un incremento de los ingresos, que tienden a aumentar la demanda de productos comerciales intensivos en capital y tecnología y reducir la de cultivos tradicionales, intensivos en mano de obra. Estos dos efectos combinados ponen a funcionar fuerzas expulsoras de mano de obra de campo a la ciudad, generando presiones por suelo urbano y servicios prestados por atributos urbanos”¹⁰

¹⁰ MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO Ciudades y ciudadanía La política urbana del Salto Social Septiembre de 1 995 Página 99

Actividad ganadera

La mayor parte del ganado producido en Aguazul es para producir carne, el ganado bovino en su mayoría es cebu con un 29,5% de la explotación destinada a la ceba, un 50% para la cría especialmente en hatos grandes como Tamarindo y el Porvenir un 0,5% para la producción de leche, localizadas especialmente en el cerro, y el restante 20% para doble propósito, es uno de los tres municipios con mayor cantidad de ganado con este fin al lado de Nunchia y Hato Corozal. En la ganadería de leche el promedio de producción diaria es de 3 botellas durante 180 días de lactancia, en el caso de las cerca de 2 000 vacas de doble propósito. Las vacas de razas lecheras del municipio son cerca de 500, las cuales producen entre 7 y 10 botellas diarias durante periodos de lactancia de 305 días en promedio. En un día de producción plena se producirían entre 6 650 y 7 700 litros. En Aguazul se destaca la producción porcina, la cual tampoco ha sido correctamente tecnificada generando fuertes impactos ambientales.

Actividad agrícola

El Casanare fue una de las regiones más productoras de arroz en las décadas de los 70 y los 80 al igual que el Valle, Tolima, Huila y la Costa. Se llegó a producir solo en Aguazul hasta 4 000 hectáreas de arroz en 1 980, pero factores diversos como los bajos rendimientos por hectárea, la presencia de malezas de difícil control como la "caminadora" y otros aspectos de orden público han incidido en la caída de la producción. Aguazul produce principalmente arroz y en menor escala sorgo, contando también con maíz, yuca, plátano y pequeños cultivos de frijol, malanga, tomate, piña, mangos, cítricos, etc.

En la actualidad las veredas que mas producen arroz segun censo de la Umata dentro del area son la Esmeralda (Rincon de la esmeralda), San Jose del Buby (y pasando las fronteras con Mani), saliendo hacia Mani (unas 400 Ha), algunas de estas Ha en el Charte, el Guineo, el Salitre (Sevilla), la Esperanza y Rio Chiquito El rendimiento promedio es de 4 a 5 toneladas por hectarea

Otros productos cultivados en Aguazul son la palma africana de la cual hay sembradas 400 hectareas (el 4,65 % del total departamental) frente a 7 904 en Villanueva y 300 en Yopal

Infraestructura vial y de servicios publicos

Vias

La red vial municipal esta estructurada a partir de las vias de orden nacional que la integran regionalmente la carretera marginal del llano, atraviesa al municipio en sentido Nororiente – suroccidente, por el piedemonte y bordeando la zona montañosa, va pavimentada entre Paz de Ariporo y Villavicencio y permite la rapida comunicacion con la capital departamental, Yopal (20 Minutos) y con la capital del Meta, Villavicencio, en 3 ½ horas y de alli facilmente a la capital de la republica, con aproximadamente 6 horas de recorndo total La Carretera del Cusiana que comunica al departamento con Boyaca y posteriormente con Bogota, se origina en Sogamoso y llega a la marginal del llano, esta pavimentada desde Aguazul a Pajarito, y le faltan cerca de 30 Km en geotecnia, obras de arte y pavimentos para quedar completamente terminada

De la Marginal del llano en donde esta ubicado el casco urbano de Aguazul, y como continuacion de la via del Cusiana, se desprende la via al municipio de Mani, de caracter departamental, que permite integrar y comunicar este municipio y a una gran zona del suroriente del departamento con los demas

municipios Estas tres carreteras, cruzan e integran el territorio municipal y a partir de ellas, se organiza el funcionamiento vial y espacial

Servicios publicos

La oferta de servicios publicos en el Municipio de Aguazul es una de sus ventajas con respecto a otros municipios de la region de la Orinoquia Las redes extendidas de acueducto alcantarillado, energia electrica y de gas (aun sin funcionar) cubren la mayor parte del area urbana En el area rural se han realizado programas de apoyo para la construccion de algunos acueductos veredales Ademias se han repartido unidades sanitarias entre muchas familias campesinas y se ha logrado dotar a la mayoria de los centros poblados del area con el servicio de la Energia Electrica y las Telecomunicaciones

Energia eléctrica

El servicio es prestado por la empresa de energia electrica de Boyaca, Inaugurado a finales de los 80 se ha extendido paralela a los principales corredores viales llevando el servicio a gran parte de las veredas El servicio es irregular y fluctua continuamente, presentandose apagones por zonas casi todos los dias, incidiendo en todas las actividades normales de la poblacion y por supuesto en la duracion de los equipos y electrodomesticos de los usuarios del servicio

En el municipio, tienen oficinas los siguientes bancos Banco ganadero, Banco de Colombia, Banco de Bogota, Cupocredito (Megabanco)

Ademas, el municipio cuenta con la siguiente infraestructura

- 1 centro de acopio de Fedearroz y 3 molinos 1 de Grandelca y 2 de PROCECAS

Cuadro 16 RESULTADO DE LOS QUINCE MEJORES CLONES LA LIBERTAD (META)

CLON	Índice de cosecha (0-1)	Contenido de Mat		Rendimiento Raíces frescas (ton/ha)
		Seca	%	
CM 6740-7	0 58	31 3		39 6
SM 2455-5	0 49	32 0		38 8
SM 2366-32	0 45	27 7		29 6
SM 2558-1	0 52	27 0		29 6
SM 2552-8	0 47	33 3		27 1
SM 2561-11	0 34	26 8		26 7
SM 2552-12	0 42	26 2		25 4
SM 2555-11	0 56	33 0		24 2
SM 2552-5	0 46	29 0		22 1
SM 2555 2	0 35	30 9		21 7
SM 2465-4	0 50	29 2		21 3
SM 2559-6	0 57	30 6		21 3
SM 2559-3	0 58	31 20		20 8
SM 2554-4	0 50	30 0		20 4
SM2552-2	0 37	31 1		20 0
PROMEDIO	0 48	29 95		25 91

Fuente CIAT

3 3 2 Plan de producción

Para suplir las necesidades de abastecimiento de la planta agroindustrial, se requiere de 100 toneladas diarias de yuca que equivalen a la cosecha de cinco (5) hectareas de yuca diarias con un rendimiento promedio de 20 toneladas por hectarea

De acuerdo con los requerimientos de la planta deben sembrarse en el departamento 125 hectareas mensuales para un total de 1,500 hectareas al año sin embargo, debido a la estacionalidad de las lluvias el establecimiento de los cultivos se puede realizar solamente a partir del mes de marzo y hasta

octubre o sea durante ocho meses, es decir que en cada mes se sembraran 190 hectareas

El plan de siembra propuesto sera

- Se estableceran las 1,520 hectareas del cultivo requeridas para el funcionamiento de la planta Se sembraran 190 hectareas mensuales entre marzo y octubre Las cosechas se realizaran en lotes de 125 a 150 hectareas que son las requeridas mensualmente por la planta de procesos, a partir del mes de marzo cuando se haya cumplido el ciclo del cultivo que para los fines que persigue el proyecto es de 12 meses

Cuadro 17 Cronograma de siembras y cosecha

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Siembra (ha)	0	0	190	190	190	190	190	190	190	190	0	0
Cosecha (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Las areas establecidas en el primer año (año 1) se cosecharan el siguiente año (año 2) a partir del mes de febrero y las siembras se haran a partir del mes de marzo de acuerdo al siguiente cronograma

Cuadro 19 Cronograma de siembras y cosechas

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Siembra (ha)	0	0	190	190	190	190	190	190	190	190	0	0
Cosecha (ha)	0	125	125	125	150	150	125	125	150	125	150	150

La cosecha de los cultivos se puede hacer en lotes de tamaño variable, debido a que la época de cosecha de la yuca no es definida, existe un rango entre los 10 y 14 meses para la cosecha

3.3.3 Sitios donde se sembraran los cultivos

La decisión de sembrar o no en determinado municipio, debe responder a los siguientes criterios: cercanía a la planta procesadora, aptitud agroecológica para la producción de yuca y a la vocación de los agricultores para el desarrollo del cultivo. Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, una opción viable es sembrar 500 hectáreas en el municipio de Aguazul, 400 hectáreas en el municipio de Yopal, 400 hectáreas en el municipio de Maní y 200 hectáreas en los otros municipios que cumplan con los criterios anteriormente mencionados.

Cuadro 20 Sitios de siembra a partir del segundo año (hect / mes)

Municipio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Aguazul	0	0	60	70	60	60	70	60	60	60	0	0
Yopal	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0
Maní	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0
Otros mun	0	0	25	25	25	25	25	25	25	25	0	0

Vale la pena indicar que la decisión sobre los sitios de siembra, debe tomarla la empresa ejecutora del proyecto de acuerdo con los criterios antes seleccionados.

Costo de producción del cultivo de yuca en Casanare

Dentro del trabajo que realizó la Corporación Colombia Internacional, se definieron los siguientes costos de producción para el establecimiento y cosecha de una hectárea de yuca

Cuadro 21 RESUMEN COSTOS/HA

Detalle	Costo/ha	%
1 Mano de obra establecimiento	516 000	27
2 Insumos establecimiento y sostenimiento	580 000	30
3 Servicios	220 000	11
4 Mano de obra cosecha/25 toneladas	333 333	17
5 Insumos y servicios cosecha	242 000	12
Total	1,891,333	100

Fuente CCI

Se estima el valor del jornal en \$12,000 que equivale al salario mínimo legal vigente dividido en 24 días laborables. El detalle de los costos en las diferentes actividades se detalla a continuación:

3.3.5 Establecimiento del cultivo

Comprende todas las actividades desde que se prepara el terreno hasta el momento de la cosecha. Aunque los valores de mano de obra, insumos y servicios pueden variar de acuerdo con las condiciones particulares de las zonas y terrenos, incidencia de plagas y enfermedades, en promedio se tienen los siguientes requerimientos:

Cuadro 22 Requerimiento de mano de obra para el establecimiento

Actividad- MO	Jornales	Frecuencia	Vr Unitario	Costo MO
Corte y curado de semilla	4	1	12 000	48 000
Siembra	8	1	12 000	96 000
Resiembra	2	1	12 000	24 000
Aplicacion de correctivos	2	1	12 000	24 000
Aplicacion de fertilizantes	2	2	12 000	24 000
Aporque	8	1	12 000	96 000
Control de malezas	15	3	12 000	180 000
Control fitosanitario	2	2	12 000	24 000
Subtotal \$	43			516 000

Fuente CCI

Cuadro 23 REQUERIMIENTO DE INSUMOS PARA EL ESTABLECIMIENTO

Insumos	Unidades	Cantidad	Frecuencia	Vr Unitario	Costo insumo
Semillas	Estacas	10 000	1	1	10 000
Correctivos cal dolomita	bultos	25	1	5 000	125 000
Fertilizantes	bultos	9	3	30 000	270 000
Matamalezas litros	litros	6	3	20 000	120 000
Funguicidas	litros/kg	2	2	15 000	30 000
Insecticidas	litros	1	2	25 000	25 000
Subtotal \$					580 000

Fuente CCI

Los servicios para el establecimiento del cultivo, se refieren principalmente a la preparacion del terreno que consiste en un pase de cincel, uno de arado, uno de rastrillo y una caballoneda

Cuadro 24 Requerimiento de servicios para el establecimiento

Servicios	Unidades	Cantidad	Frecuencia	Vr Unitario	Costo MO
Cincelada	Pase	1	1	70 000	70 000
Rastreada	Pase	1	1	50 000	50 000
Caballoneada	Pase	2	1	50 000	100 000
Subtotal \$					220 000
TOTAL ESTABLECIMIENTO \$					1 316 000

Fuente CCI

3 3 6 Cosecha

Comprende las actividades de recolección y empaque de las raíces, el número de jornales empleados está en función de la productividad por hectárea. En el cuadro siguiente se puede apreciar que para la producción estimada de 20 ton/ha se requieren 22 jornales asumiendo que un obrero puede cosechar 900 kilogramos de yuca al día.

Cuadro 25 Jornales requeridos en función de la productividad

Insumos y mano de obra (kg/ha)	20 000	25 000	30 000	35 000	40 000
Costales	286	357	429	500	571
Costos costales \$	85 714	107 143	128 571	150 000	171 429
Prolas/rollos	1	1	1	2	2
Costos Prolas \$	10 000	10 000	10 000	20 000	20 000
Recolección y empaque (jornales)	22	28	33	39	44
Costos jornales \$	266 667	333 333	400 000	466 667	533 333
Costo Transporte bultos \$	100 000	125 000	150 000	175 000	200 000
Total Cosecha \$	462 381	575 476	688 571	811 667	924 762
COSTO TOTAL \$	1 778 381	1 891 476	2 004 571	2 127 667	2 240 762

Fuente CCI

Los insumos requeridos para la cosecha, son basicamente costales y piola para amarre de los mismos, que tambien son variable de acuerdo a la productividad por hectarea, en cada saco se pueden acomodar 70 Kg de yuca

3 3 7 Dirección técnica

El proyecto contara con un soporte tecnico integrado por tres agronomos que acompañaran a los productores en todas las fases de la produccion, la direccion tecnica debe tener, entre otras las siguientes funciones

- Realizar e interpretar los analisis de suelos
- Control eficiente y responsable de las plagas (Manejo integrado de plagas)
- Preparar un paquete tecnologico y diseñar un programa de fertilizacion para cada lote dependiendo de los resultados de los analisis de suelos
- Efectuar visitas semanales a todos los lotes con el proposito de identificar oportunamente la presencia de plagas y enfermedades
- Realizar evaluaciones y monitoreos de campo para determinar el nivel de daño economico de las plagas
- Seleccionar los lotes y los productores beneficiarios del proyecto basado en los criterios de seleccion
- Seleccionar las variedades a utilizar, los sitios y las cantidades que se sembrara de cada una
- Manejar el banco de maquinaria empleado en la siembra y la cosecha
- Programar realizar las fechas y coordinar los recursos para realizar en compañía de los productores las cosechas

3 4 Tecnología de producción de yuca

Factores agro-ecológicos

La yuca se produce en todas las tierras calidas y templadas, desde unos pocos metros sobre el nivel del mar hasta los 1800 metros, con temperaturas medias que oscilan entre los 17 ° a los 30 ° C considerandose optimas, aquellas entre los 20° y 25° C Dentro de los aspectos relacionados con el clima que pueden incidir en el desarrollo del cultivo de yuca, se tienen, Dias largos (mayores de 12 horas) durante los primeros dias de crecimiento, lo que resulta en baja productividad

Temperatura menor a 19° C y mayor a 41° C, que deterioran el crecimiento de la raiz Para el cultivo de la yuca se prefiere suelos francos, franco arenoso y franco limoso, profundo, rico en materia organica y con buen drenaje En los suelos sueltos se presenta un mejor desarrollo de las raices que en los suelos compactos y humedos Su adaptacion a niveles de pH oscila entre 5 y 7 Tolera altos niveles de aluminio, propios de suelos tropicales que resultarian toxicos para otras especies vegetales

Se hace la siguiente descripcion de la tecnologia actual de produccion el departamento de Casanare

“Sistemas de siembra

En el departamento de Casanare generalmente se utilizan dos sistemas de siembra La siembra tradicional en conucos que generalmente se hace en terrenos nuevos de vega la preparacion convencional se cambia por la tumba o socola del monte, el despale, la quema con candela, nuevamente se hace una quema quimica con Glifosato utilizando 4 litros por hectarea del producto, se prepara con azadon y por ultimo se siembra varias especies en el mismo lote como yuca, platano, malanga, maiz ñame La utilizacion de

esta producción generalmente es para el consumo de las pequeñas fincas y corresponde a un tipo de producción de economía campesina, el área promedio por finca del conuco no excede una hectárea

El sistema de siembra tecnificado el cual utiliza maquinaria agrícola se siembra en monocultivo, utiliza variedades comerciales y aplica a medias un paquete tecnológico propuesto generalmente por la UMATA y algunas Ong s como es el caso de CEMILLA que a su vez tiene un convenio con el CIAT y Clayuca para el desarrollo de nuevas tecnologías en lo relacionado con el cultivo y transformación de yuca

Manejo de la semilla

En general en las zonas productoras estudiadas ya se cuenta con suficiente material para semilla, los cangres se sacan de lotes cercanos y se transportan en varas de 1.5 metros de largo se corta el cangre de un tamaño promedio de 20 cm, inmediatamente se procede a la siembra

Cuando se adquiere la semilla de otras zonas productoras se compra bien sea en varas o en bultos con un valor promedio 15 pesos por semilla (cangre de 20 cm)

En pocas oportunidades se hace desinfección a la semilla cuando esto ocurre se mezcla en caneca de 55 galones un kilogramo de DITHANE M45 y 200 ml de Furadan líquido, luego se sumerge la semilla en esta solución por un tiempo de 10 a 15 minutos

Distancias de siembra

Por lo general en terrenos con siembra mecanizada, que es la mayoría de área cultivada comercialmente, utilizan como distancia de siembra un metro

entre plantas y un metro entre hileras o caballones, utilizando un cangre por cada sitio para una densidad de 10 000 plantas por hectarea, que es la distancia mas utilizada en todo el pais y la recomendada por el CIAT cuando se busca un buen desarrollo de las raices

Preparación del terreno

Dependiendo del tipo de textura del terreno se procede a la mecanizacion, En terrenos sueltos de textura franca arenosa presentado en la zona productora de Tilodiran y la Calceta en Yopal se emplea tres horas de maquinaria por hectarea utilizando solo rastra y caballoneador. En Aguazul, en la zona productora de San Jose de Bubuy en terrenos de sabana con textura franca arcillosa se emplean 10 horas de maquina, mientras que en suelos de vega como en Guadualito y la Victoria se emplean 6 horas de rastra y caballoneador

Manejo de plagas y enfermedades

Debido a que la mayoría de los cultivos son nuevos, la incidencia de plagas y enfermedades es aun baja, por ello poco se incurre en estos gastos, no obstante se estan utilizando controles biologicos y algunos controles quimicos especialmente contra hormigas arrieras comejenes, gusano cachon, perforador del tallo y palomilla

Cosecha

La totalidad de productores realizan la cosecha manualmente, para la zona se requiere de un jornal para la cosecha aproximada de 800 kilos lo que significa que recoge y empaca un promedio de 10 bultos lo que significa que para cosechar una hectarea se emplean entre 15 y 22 jornales. Las labores

que se realizan en la cosecha son descope, arrancada, limpieza y seleccion, empaque y por ultimo acarreo interno

Principalmente en Aguazul en suelos pesados de sabana la cosecha se dificulta en los primeros meses del año correspondientes a verano debido a que dichos suelos se compactan ocasionando una disminucion en mas de la mitad del rendimiento de la labor de arranque principalmente

En el Departamento de Casanare la gran mayoria de su produccion es destinada para el consumo en fresco comercializandose en bolsa de polietileno recubierta con saco de fibra de fique y en otras ocasiones bolsa plastica transparente de 2 arrobas

Postcosecha

Luego de la cosecha y empaque se procede a transportar la produccion a los principales centros de Consumo, para volúmenes superiores a tres toneladas se utiliza camion de capacidad de 10 toneladas los cuales generalmente se destinan para el comercio con las centrales de abastos de Bogota, Sogamoso y Duitama con un costo de 60 000 por tonelada para las zonas productoras cercanas a las cabeceras municipales de Aguazul, Yopal, Paz de Ariporo y Villanueva

Problemas fitosanitarios

En el municipio de Villanueva en la vereda buenos aires alto existen focos de la enfermedad "Cuero de Sapo" que impidio la comercializacion de las raices en el mercado en fresco Tal vez debido a la fuerte presencia de la mosca blanca, insecto vector reportado en el Departamento del Meta, vecino del municipio Villanueva se ha convertido en "la Puerta de entrada", de algunas enfermedades es asi como en los meses de abril y mayo se detecto una alta

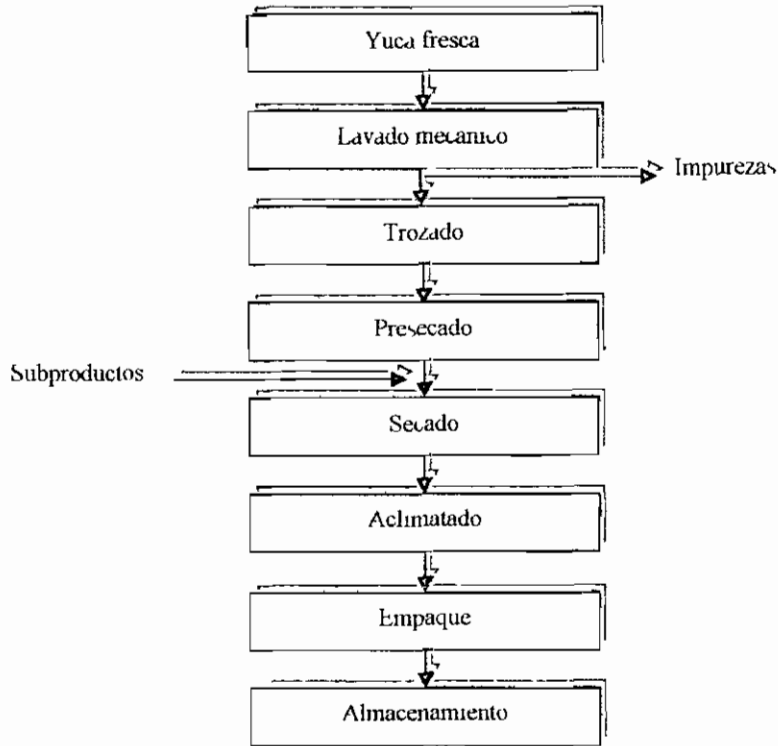
presencia de "Gusano Cachon", considerada una de las plagas mas devastadoras del follaje de la yuca

3 5 Procesamientos agroindustrial

3 5 1 Procesamiento de harina de yuca para la alimentacion animal

Teniendo en cuenta que la yuca posee una humedad entre 65% y 70%, para sacar un producto que sea rentable el costo de la yuca fresca para las plantas productoras de yuca seca no puede ser superior a los \$90 por Kg (2001), puesta en planta, precio que actualmente es poco atractivo en la produccion agricola Sin embargo, es posible lograr que esta linea de procesamiento sea atractiva en la medida que se destine una porcion de las raices para otros mercados de mayor precio utilizando para este proceso las raices de menor valor comercial y tambien utilizar los subproductos obtenidos de las otras lineas de proceso, en esta medida los costos de materia prima serian muy bajos y se podria llegar a las fabricas de concentrados con precios competitivos frente a otros productos

Grafica 6 Diagrama de flujo del proceso de harina de yuca



Lavado Este proceso se puede realizar en cualquiera de los equipos lavadores de yuca vistos con anterioridad, el cual retira las impurezas con las cuales proviene la yuca del campo, cuando se utiliza el aprovechamiento de subproductos estos deben provenir limpios de las diferentes líneas de proceso

Trozado Esta operación consiste en reducir el tamaño de partícula de la raíz y aumentar la superficie de contacto para favorecer la operación de secado, es una operación que se realiza mecánicamente para la cual se cuenta con el desarrollo de diferentes equipos, los cuales dan como resultado diferentes tipos de trozado, la mayoría de los equipos cumplen bien con los objetivos de

esta etapa, sin embargo, la mas utilizada es la trozadora tipo Tailandia y tipo Colombia, desarrollada en el CIAT

Secado Esta es la operacion mas critica en este proceso, ya que en gran parte los costos dependen de esta etapa los metodos de secado han ido evolucionando desde el tradicional secado en patios, hasta metodos que involucran varias operaciones en una sola etapa ultimamente se han creado varios consorcios(Publicos, privados y mixtos) los cuales se han dado a la tarea de hacer factible este proceso, enfatizando primordialmente en el desarrollo de equipos mas eficientes para el secado, con muy buenos resultados

La mayoría de los equipos estan siendo diseñados bajo los mismos principios, los cuales utilizan aire caliente con circulacion forzada, el aire es calentado por quemadores que utilizan como combustible gas natural gas propano, ACPM Este aire caliente es forzado a pasar a traves del producto, por medio de grandes ventiladores, este aire retira la humedad presente en el producto debido a su elevada temperatura y la velocidad que posee La diferencia en las eficiencias de los equipos reside en las características de sus diseños los cuales utilizan Cintas transportadoras a traves de camaras de calefaccion , tambores cilindricos perforados, secadores tipo flash Secadores de tornillo etc La humedad final del producto debe estar entre 10 y 12% como minimo para poder seguir con la operacion de molienda y tambien para evitar la descomposicion del producto por la formacion de hongos, levaduras y el ataque de microorganismos

Molienda Una vez secos los trozos de yuca deben ser reducidos de tamaño, para poder ser mezclados con otros ingredientes en las formulaciones de los concentrados, esta operacion se puede realizar en molinos convencionales

de martillos, de bolas, de discos etc. Es muy importante homogeneizar el producto y tener en cuenta el tamaño de partícula al final del proceso.

Empaque y almacenamiento La harina de yuca puede ser empacada en sacos de polipropileno en unidades que faciliten su manipulación, el sitio de almacenaje debe ser un lugar fresco y ser arrumado sobre estibas de madera o plástico en condiciones ambientales de almacenamiento óptimo.

3.5.2 Procesamiento del almidón dulce de yuca

A continuación se presenta el detalle del proceso de elaboración del almidón dulce de yuca, teniendo como materia prima la raíz de yuca fresca.

El almidón es la sustancia blanca en forma de polvo que se extrae de la raíz de la yuca, pero que también está contenida en su cascara, aunque en menor proporción. El contenido de almidón depende de la variedad de yuca utilizada y de la edad de la raíz.

El proceso de producción del almidón de yuca natural consiste básicamente en una labor de extracción, la cual consta de ocho (8) etapas. Se inicia con el lavado y descascarado de las raíces, que son desintegradas y ralladas para la liberación de los granos de almidón, los cuales son colados separando la fibra del almidón, lavándolo y concentrándolo para pasarlo rápidamente al secado artificial y finalizar con el enfriamiento, empaque y almacenamiento.

En adición a la obtención del almidón, el proceso de extracción arroja dos (2) subproductos: el afrecho, o bagazo de la yuca, el cual se deshidrata y se seca para comercializarlo, principalmente en la industria de alimentos concentrados para animales y la mancha que es una lechada con alto contenido proteínico, que se utiliza como pegante para el cartón corrugado y también en la industria de alimentos concentrados.

Recepción de la yuca fresca y lavado

La yuca se recibe en la planta de procesamiento, se almacena en depósitos abiertos con piso de concreto por un tiempo que debe ser inferior a las 24 horas de cosechada para evitar la fermentación que causa baja calidad y pérdidas de almidón. Se coloca en las tolvas que alimentan y dosifican las lavadoras.

El lavado se realiza con el objeto de retirar la tierra y la cascarilla café o peridermo de la raíz de la yuca. Este proceso se realiza en un equipo, conformado por un tambor cilíndrico con nervaduras internas, donde se cargan las raíces y se les aplica agua a presión. El agua debe ir en contraflujo y se puede utilizar agua reciclada para remover la tierra. Esta lavadora se puede construir semicontinua o continua dependiendo de las necesidades y/o de la capacidad de la planta.

Trozado Esta fase pretende reducir el tamaño de las raíces, el cual se realiza a través de trozadoras de cuchillas transformándola en pequeñas trozos de 2-3 cms facilitando la alimentación del desintegrador, la cual se realiza por un dosificador por gravedad.

Desintegrado (Rallado) El rallado de los trozos de yuca tiene como fin desintegrarla para liberar los granulos de almidón, rompiendo totalmente las paredes celulares de la yuca. El rallado se realiza en un cilindro rotativo a altas velocidades periféricas, permitiendo la extracción de una fibra que luego es bombeada a los extractores.

Extracción

Consiste en la separación por vía acuosa del almidón contenido en la fibra o masa de la yuca rallada. El agua entra en contracorriente y separa el

almidón el cual es arrastrado a través de una malla fina que retiene la masa residual o afrecho que es transportado a un silo. El extracto de almidón con agua recibe el nombre de lechada.

Las exigencias en cuanto a calidad del almidón dulce obligan a que el proceso sea lo más rápido posible, por lo que se hace necesario un sistema de acoplamiento directo sin tanques, utilizando modernas centrifugas de alta velocidad. En estas máquinas la separación, lavado y la concentración del almidón son ejecutados simultáneamente en pocos segundos y de manera continua.

El afrecho o fibra residual de este proceso contiene varios elementos, entre ellos almidón no recuperado, fibra y agua, convirtiéndolo en importante materia prima para la producción de alimentos concentrados para animales. El afrecho posteriormente se seca y se empaca para su comercialización.

Purificación y concentración

La lechada del almidón es purificada con la adición de agua y por medio de centrifugación, con el fin de separar las partículas de arena o barro que provienen de la cascara de la yuca y restos pequeños de fibra que deben ser eliminadas del almidón para garantizar su calidad y blancura.

Anteriormente y de manera artesanal esta etapa se realizaba conduciendo la lechada a tanques o canales de decantación, donde por diferencia de gravedad específica el almidón se asienta, formando tres (3) capas perfectamente diferenciables: una inferior que es el almidón, una intermedia que es la mancha (mezcla de almidón y material proteico) y una superior o de "agua residual" rica en azúcares y otros nutrientes, medio propicio para el desarrollo de microorganismos que aceleran el proceso de fermentación,

produciendo alcoholes y acidos organicos, entre ellos el acido butirico, que se deben evitar para la produccion de almidon de yuca dulce

El almidon asi obtenido no era estrictamente limpio, pues en el fondo de los tanques tambien se precipitaba el lodo, la arena y otras impurezas que por este medio y por ser abierto no son eliminadas, y por el contrario, en el proceso de extraccion manual del almidon de los canales, utilizando palas u otros utensilios, tambien se recogian estas impurezas, secando finalmente un almidon de baja calidad y por lo tanto de bajo precio

Despues que el almidon es purificado, se concentra y se transporta a un tanque homogenizador, con mecanismo de agitacion que lo mantiene concentrado evitando la decantacion y posterior fermentacion el agua separada del almidon es canalizada Obteniendo el segundo subproducto que es la mancha, empleada tambien en la alimentacion animal como fuente de proteina

Deshidratacion El almidon concentrado es transportado a un filtro de vacio, reduciendo la humedad hasta un promedio de 40% La torta de almidon presecado alimenta el secador

Secado En un secador tipo Flash Dryer se realiza el secado reduciendo la humedad del almidon al 12%, por medio de un transporte neumatico en el cual el material viaja en un medio sobrecalentado para pasar luego al sistema de empaque La evaporacion se realiza mediante contacto del almidon con el aire caliente y debe ser una actividad muy rapida para evitar la formacion de granos El almidon debe ser enfriado inmediatamente, para lo cual el secador debe estar equipado con un ciclon de refrigeracion

Empaque Una vez seco el almidon, se empaqa en sacos de papel o de propileno segun especificaciones de los clientes, para su almacenamiento y comercializacion

3 5 3 Estadisticas Proceso Agroindustrial

1 PROCESAMIENTO

1 1 Capacidad planta	100 toneladas yuca f/dia
1 2 Procesamiento Harina Yuca	40% (38%) 4 742 4 Ton/año
1 3 Procesamiento Almidon Yuca	60% (28%) 5 241 6 Ton /año
1 4 Afrechos producidos	(10%) 2 160 Ton /año

De acuerdo con la informacion anterior, la capacidad de produccion de la planta por dia es de

- Almidon de yuca	22 8 Toneladas / dia, 6 840 Ton /dia
- Harina Integral de yuca	15,2 Toneladas /dia, 4 560 Ton /año

2 COSTOS Y PRECIOS

2 1 Produccion y cosecha	\$2 400 000 / hectarea
2 2 Valor Kg compra yuca planta	\$120 – 170 /Kg
2 3 Precio venta Ton HY	\$382 000 Ton
2 4 Precio venta Ton AY	1 200 000 Ton
2 5 Rentabilidad Ton HY	6 9%
2 6 Rentabilidad Ton AY	26%

3 EMPLEOS GENERADOS

3 1 Directos (en cultivo)	150
3 2 Directos (En planta)	8
3 3 Indirectos	42
Total	200

En los dos procesos, independientemente de la producción de las dos líneas, la humedad promedio de la yuca que debe ser de un 66%, baja a un 13% aproximadamente, que son las condiciones ideales para un adecuado almacenamiento y posterior utilización en la industria. Dentro del municipio de influencias está Aguazul, Yopal, Tauramena, Monterrey, Maní, Pore, Paz de Ariporo y otros (que por su distancia a la planta pueden ser incluidos en el proyecto)

3.6 Descripción de los Procesos y Partes Constitutivas

1 Tolva receptora de raíces frescas

Este dispositivo hace parte más bien de las obras de infraestructura y es un sistema cónico en concreto que cuenta con una rampa de acceso y descenso de camiones y una puerta de descargue. Por su sistema cónico las raíces descienden y llegan hacia la primera unidad de proceso de la planta.

2 Sistema de alimentación automática de raíces

Presenta una capacidad de 110 toneladas / día de raíces, compuesto por dos (2) roscas helicoidales especiales, fabricadas en acero al carbono, eje de transmisión en acero SAE 1020 presentan un diámetro de 50 cm, helice de 1/4" de espesor, longitud, 5,4 metros, motorreductor de 4 Kw, incluye tres fases. En realidad este sistema es el que se encarga de transportar por sistema helicoidal de transportar las raíces frescas al siguiente sub sistema o fase del proceso.

3 Lavador, descascarador de raíces de yuca

Presenta una capacidad de 110 Kg de yuca fresca / día. Presenta una longitud de 6 m y un diámetro de 1,10 metros fabricados en acero al

carbono y brazos en hierro fundido, con refuerzo de caucho en las puntas. Su función simultánea es de lavado de raíces y transporte hacia la banda transportadora.

4 Banda transportadora para inspección de raíces

Capacidad de 110 toneladas de raíces frescas, fabricado en acero al carbono, con banda de caucho y Nylon, motorreductor de 15 Kw con tres fases, cerrado protección IP54. Su función específica es la de transportar las raíces al primer desintegrador y además de permitir el transporte de las raíces frescas, permite inspeccionar esta materia prima para evitar que ingresen al proceso objetos extraños al mismo.

5 Triturador de raíces

Presenta una capacidad de 100 toneladas / día de raíces frescas, fabricado en acero al carbono SAE 1020, presenta un juego de cuchillas en acero al carbono motorreductor de 55 Kw tres fases, cerrado con protección IP5460 Hz. Su función es la de triturar las raíces previamente seleccionadas en trozos de 1,0 Cm, aproximadamente.

6 Rosca elevadora de raíces

Presenta una capacidad de 110 toneladas de yuca fresca /Día, fabricado en acero inoxidable motorreductor de 4 Kw tres fases, cerrado con protección IP 5460 Hz. Su función es el transporte de raíces picadas desde el triturador hasta el alimentador / dosificador.

7 Alimentador dosificador de raíces picadas

Presenta una capacidad de 110 toneladas de yuca triturada/ día. Está constituido por dos roscas dosificadoras, para alimentar respectivamente a la cebadeira (Desintegrador) de la feculeira y el desintegrador de la

harina integral, construida en acero inoxidable AISI304, 22 motores de 4 Kw Cada uno (tres fases) Su funcion es la de transportar

Procesos y equipos exclusivos para el procesamiento de harina integral de yuca

8 Desintegrador tipo B de impacto y fuerza centrifuga

Presenta una capacidad de 40 toneladas de yuca triturada/ dia, construido en acero inoxidable AISI 304 y acero al carbon SAE 10 20 con motor de 40 Kw (tres fases), cerrado con proteccion IP 5460 Hz Su funcion en esta fase es la de convertir las particulas de 1,0 Cm En particulas de 1,0 mm , mediante impacto y fuerza centrifuga En resumen convertir los trozos en harina

9 Secadores Flash Dryers

Con capacidad de 40 toneladas de raices trituradas / dia Partes principales y de contacto con el producto, fabricadas en acero inoxidable, motor de 4 KW , tres fases, cerrado con proteccion IP 5460 Hz La funcion de este equipo es la de secar las particulas de yuca previamente desintegradas

10 Sistema de enfriamiento y transporte de harina integral seca

Esta seccion cuenta con los accesorios necesarios para el transporte y enfriamiento como ventilador construido en acero SAE 1020, estructura en perfiles estructurales, eje del rotor en acero SAE 1045 con transmision mecanica, tuberias, estructuras y flechas en acero SAE 1020, proteccion en acero galvanizado, ciclones en acero SAE 1020

11 Silo en lámina Galvanizada

Presenta una capacidad de 24 metros cubicos de harina (16 toneladas de harina seca), Estructura en acero SAE 1020 Cubierta superior con manhole para acceso de mantenimiento y con sistema antiexplosion, pintura anticorrosivo, con primer especial Su funcion es la de almacenar harina seca

12 Clasificador tipo Pondorf

Tiene una capacidad de 30 toneladas de harina seca / dia, fabricado en acero SAE 1020 y con cribas de clasificacion en acero inoxidable AISI 304, motor de 1,5 Kw (tres fases, cerrado con proteccion IP 54,60 Hz Su funcion es la de clasificacion de las diferentes partes de raices

13 Molino de martillos

Capacidad de 20 toneladas / dia de harina seca, estructura en acero SAE 1020Motor de 4 Kw (tres fases) cerrado con proteccion IP 54 60Hz Su funcion es la de volver harina las partes que fueron recuperadas en el clasificador, aumentando asi la eficiencia en la produccion con menores perdidas del producto util

14 Transportador helicoidal

Presenta una capacidad de 30 toneladas de harina de yuca seca/ Dia, con motor de 2 Kw, (tres fases) cerrado con proteccion IP- 54,60 Hz Su funcion al ser ubicado en la silla del silo, alimenta la secadora

15 Elevador de cangilones

Con capacidad de 30 toneladas de harina seca de yuca / dia con motor de 1,5 Kw, (tres fases), cerrado con proteccion IP 54 60 Hz Su funcion es la de elevar a la entrada del silo la harina integral de yuca ya seca

16 Ensacadora

Presenta una capacidad de 30 toneladas de harina integral seca de yuca / dia Presenta una (1) boca para ensacar (Empacar la harina), en sacos valvulados, cuenta con motor 2 x 1 Kw (Tres fases, cerrado con proteccion IP 54,60 Hz Su funcion es la de empacar o ensacar la harina seca ya lista en sacos valvulados

17 Desintegrador (Cebadeira)

Tiene una capacidad de 80 toneladas / dia de raices frescas, completamente fabricado en acero inoxidable, y con juego de sierras, motor de 37 Kw (tres fases), cerrado con proteccion IP 54,60Hz Su funcion es la de en primera instancia desintegrar las raices de yuca fresca

18 Motobomba Autoescorvante

Presenta una capacidad de 80 toneladas de raices frescas / dia , completamente fabricado en acero inoxidable, esta provisto de un juego de sierras motor de 37 Kw (tres fases), cerrado con proteccion IP 54,60 Hz Su funcion es la de bombear el producto que ha sido previamente desintegrado en el proceso anterior

19 Separadoras centrifugas

Juego compuesto por tres separadoras centrifugas, presenta una capacidad de 70 toneladas de raices frescas / dia cada una modelo GI – 180 fabricadas en acero inoxidable, su funcion es la de separar la materia prima por efecto de fuerzas centrifugas

20 Juego de dos (2) motobombas centrifugas

Presenta una capacidad de 70 toneladas / dia de masa de yuca Su funcion es la de bombear la masa de yuca desde el separador

21 Motobombas centrifugas

Este equipo consta de dos motobombas centrifugas, presenta una capacidad de 80 toneladas / dia de leche de fecula, (tres fases), cerrado con proteccion IP 54,60 Hz Su funcion es la de bombear la leche de fecula hacia el tanque de almacenamiento de leche de fecula

22 Tanque de deposito de leche de fécula

Presenta una capacidad de almacenamiento de 300 litros de leche de fecula, esta provisto de un agitador mecanico fabricado en acero inoxidable, motor de 1,0 Kw , incluye tres fases cerrado con proteccion IP 54,60 Hz , su funcion es la de almacenar la leche de fecula

23 Motobomba centrifuga

Tiene una capacidad de 80 toneladas / dia, con motor de 5,5 Kw , tres fases cerrado con proteccion IP 54,60 Hz Su funcion es la de bombear la leche de fecula a la centrifuga purificadora

24 Filtro de autolimpieza

Presenta una capacidad de filtracion de 80 toneladas de leche de fecula / dia, fabricado en acero inoxidable AISI 304 su funcion es la de retirar las arenas y demas impurezas

25 Centrifuga purificadora, concentradora

Presenta una capacidad de 80 toneladas /dia Su modelo es Alfa Laval, fabricada en acero inoxidable, provista de motor de 30 Kw (tres fases), cerrado con proteccion IP 54 60 Hz Su funcion es la de separar particulas extrañas y concentrar la masa pura en la fecula

26 Bomba centrífuga

Presenta una capacidad de 80 toneladas / día, fabricada en acero inoxidable AISI 304. Su función es la de bombear la leche de fécula concentrada hacia el depósito.

27 Tanque de almacenamiento de leche de fécula concentrada

Su capacidad es de 3 000 litros, está provisto de agitador mecánico con motor de 1,0 Kw, tres fases, cerrado con protección IP 54 60 Hz. Su función es la de almacenar la leche de fécula concentrada.

28 Bomba centrífuga

Esta bomba tiene una capacidad de 80 toneladas / día, fabricada en acero inoxidable AISI 304. Su función es la de bombear la leche de fécula concentrada al filtro de vacío.

29 Filtro de vacío

Presenta una capacidad de 80 toneladas de harina / día, está provisto por una bomba de vacío y una bomba de agua, fabricada en acero inoxidable, AISI 304, con motor de 9,0 Kw, (tres fases), cerrado con protección IP 54,60 Hz. Su función es la de realizar un filtrado final de la harina de almidón.

30 Secador tipo Flash dryer

Tiene una capacidad de 80 toneladas / día (18 toneladas de fécula en 24 horas), está provisto de un ventilador centrífugo, colectores alimentadores, tubería y accesorios especialmente diseñados para utilizar gas natural como fuente de energía y quemador, presenta un motor de 30 Kw (tres fases), Cerrado con protección IP 54 60 Hz. Su función es la de secar el almidón.

31 Silo de deposito de almidón

Tiene una capacidad de 9 toneladas de almacenamiento, fabricado en acero inoxidable AISI 304 Su función es la de almacenar el almidón seco

32 Transportador helicoidal

Presenta una capacidad de 80 toneladas / día Motor de 1,5 Kw (tres fases) cerrado con protección IP 54,60 Hz Su función es transportar el almidón seco, del silo de depósito de almacenamiento

33 Clasificador de almidón seco

Tiene una capacidad de 80 toneladas / día, tipo PONDORF, motor de 1,5 Kw (tres fases) cerrado con protección IP 54 60 Hz Su función es realizar la clasificación final del almidón seco

34 Ensacadora de almidón

Presenta una capacidad de 80 toneladas de almidón seco / día, incluye transportador helicoidal y boca de ensaque para saco valvulado presenta motor de 1,0 Kw , (tres fases), cerrado con protección IP 54 60 Hz En esta fase termina el proceso para la producción de almidones y de acá se trasladan los sacos para la bodega de almacenamiento y de allí su despacho a los mercados ya establecidos a través de un contrato de compraventa A la fecha el proyecto se encuentra en su etapa de finalización y liquidación en lo que hace relación a la entrega de la planta industrial A la fecha se están implementando la construcción de algunas obras y componentes que son indispensables para poner en marcha la planta

Estos componentes son

- Sistema de alimentación de agua potable (Tanque elevado)

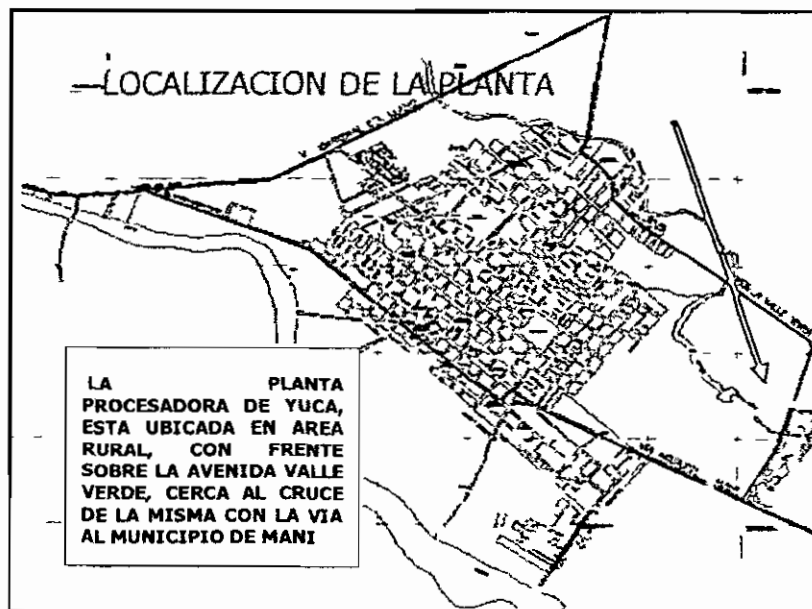
- Sistema de tratamiento de aguas residuales industriales
- Adecuacion de vias internas
- Area administrativa y de servicios
- Bascula con capacidad para 60 toneladas

A la fecha la Administracion municipal trabaja arduamente para lograr la implementacion de estas obras, las que esta previsto quedaran terminadas antes de setenta dias

3 7 Localizacion de la Planta para la Industrializacion De Yuca

En el (mapa 5), se muestra la localizacion en donde se encuentra la planta Procesadora de Yuca La distribucion espacial de la planta se presenta a continuacion

Mapa 5 Localizacion de la planta



Fuente Estudio de factibilidad de la Planta Procesadora de Yuca

4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

4.1 PROPUESTA ORGANIZACIONAL

Se pretende constituir una empresa que le de identidad al sector, que conduzca el norte de la empresa con base a los estudios de mercados realizados. La empresa debe tener la función de operar la planta compra de materia prima, mantenimiento de los equipos, capacitación del personal, dotación de equipos, comercialización de productos, y todo lo relacionado con su función. Es necesaria la construcción física del área administrativa, además del cerramiento de área de la planta de yuca. La empresa operadora debe capacitar al personal técnico para el buen funcionamiento de los equipos.

Para que este proyecto siga con su funcionamiento será liderado y ejecutado por la Asociación de Yuqueros de Aguazul que tiene como objeto principal la "defensa de la economía y actividades sociales de los asociados en todos los órdenes de su industria, trabajo y ocupación, específicamente en cuanto a la agricultura, en general en todos sus aspectos, entendiéndose la acción social, no solo en beneficio de la persona del asociado sino de todos los integrantes de su familia y al desarrollo en general de la región que le sirve como radio de acción, todo dentro de las más genuinas normas de asociación"¹¹

La asociación de yuqueros de Aguazul está conformada por 54 Empresas Asociativas de Trabajo - EAT, que a su vez están integradas por 10 agricultores cada una, para un total de 540 asociados. A continuación se relaciona el nombre de las EAT.

¹¹ Tomado de Proyecto para la producción de almidón y hanna de yuca. Alcaldía de Aguazul.

Cuadro 26 EMPRESAS ASOCIATIVAS DE TRABAJO EJECUTORAS DEL PROYECTO

NOMBRE EAT	NOMBRE EAT	NOMBRE EAT
La Colonia	Alvagro	Asomrarabe
Los Inseparables	Cultivos Aguazul	Espiga De Oro
El Alcornoco	Avilas Melo	Agroexpo
Los Claveles	Balvara Mani	Eat Favale
Orfady	Mega Yuca	Eat Roldan Perez
Yucales Nare	Despertar	Eat Indua
Los Angeles	Asocady	Eat Vegubor
Yuca Aguazul	Pezbrix	Los Girasoles
Los Yaguaros	Brizas Mani	Labrar El Campo
Cazabe	Maizales	Eat Ayda
Primero El Campo	Las Abejas	Vina Galap
Asociacion La 17	Agricultores Futuro Aguazul	Famiagro
Los Linos	Eat Maxi Espiga	Vigiagro
Sonogronuvision	Los Caneyes	Atumaly
Los Patonistas	Los Arrayanes	Los Arucos
Los Harrison	Templa	El Corozo
Yucary	Los Pioneros	Los 11 Socios
Shalay	Agroelectronicos	Babaneaji

A pesar de que la base social principal del proyecto seran las EAT antes relacionadas, estas deberan conformar una Junta Directiva que se encargara de tomar las decisiones administrativas y operativas relacionadas con el correcto funcionamiento del proyecto

4 2 REQUERIMIENTOS ORGANIZACIONAL

La Planta Procesadora actualmente no cuenta con la estructura organizacional, lo cual este seria un modelo propuesto para la parte administrativa como empresa

4 2 1 Planeacion Estrategica

Mision

Contribuir con el mejoramiento del nivel de vida y el manejo sostenible de los recursos fisicos, naturales y economicos en la region de los llanos orientales donde el cultivo de la yuca ocupa un lugar importante en los sistemas de produccion agricola, por medio de la generacion de empleo, la transferencia y el intercambio de tecnologia informacion y conocimiento cientifico entre instituciones publicas, privadas y grupos de productores de la region

Vision

Ser una de las empresas Agroindustriales con mayor reconocimiento a nivel nacional e internacional por su contribucion en las actividades de investigacion y desarrollo del cultivo de la yuca por la eficacia de sus procesos y actividades, por la competencia tecnica de su personal y por las alianzas estrategicas con instituciones y empresas publicas y privadas, interesadas en el cultivo y transformacion de la yuca

Valores Institucionales

Estos valores agrupan posiciones eticas, de calidad y de seguridad, las cuales deben estar acompañadas en el dia a dia de nuestro trabajo y aun mas entendiendo que debe ser la base de nuestro sentido de existencia como empresa

- *La Integridad*

Cada uno de nuestros procesos se enmarcara en la honestidad sinceridad y lealtad, inspiramos confianza entre todos el equipo de trabajo bajo un

enfoque de justicia, equidad y respeto por los principios legales, morales y éticos de la comunidad

- *El Servicio al Cliente*

Estamos orientados a superar las expectativas de nuestros usuarios y tomamos decisiones con criterio sentido común y agilidad

- *Talento humano*

Promovemos el bienestar y el desarrollo humano y reconocemos el conocimiento, talento y la experiencia de las personas como apoyo para ser cada día mejores

- *El Trabajo en Equipo*

Compartimos nuestros conocimientos y escuchamos con actitud positiva, promovemos los esfuerzos comunes en beneficio de la organización

- *El Compromiso*

Mantenemos un alto grado de responsabilidad en el cumplimiento de nuestras funciones y actividades dentro y fuera de la empresa

Objetivos Institucionales

- Mejorar y diversificar los conocimientos técnico-agronómicos de los agricultores mediante la ejecución de programas de fomento del cultivo de yuca que aprovechen la técnica y racionalmente los recursos naturales y condiciones ecológicas favorables que ofrece la zona

- Mejorar los ingresos reales de los productores mediante su participacion como abastecedores de la materia prima o como accionistas de la empresa procesadora de Yuca
- Generar fuentes de trabajo directas y derivadas de la actividad de la empresa, para la poblacion de la zona privilegiando la participacion y el aporte de los mas necesitados
- Desarrollar un sistema de Agro-negocio eficiente, prospero, sustentable economica, social y ambientalmente
- Optimizar el uso de la planta Procesadora en su totalidad

Políticas

- La planta aplicara una politica abierta para la compra de yuca en fresco, a los agricultores sean estos accionistas o no de la empresa Para efecto se establecen requisitos de calidad y sanidad
- Tambien se pondra en practica el pago por rendimiento para premiar de esta manera a los mejores productores, ademas los precios seran en base a la tabla de precios que se maneje por semana en el mercado nacional
- La empresa cuenta con un horario de entrada y salida de los empleados, teniendo asi como base la rotacion de horarios y turnos de cada uno de los operarios de produccion
- En cuanto a la llegada y descargue de raices esta no esta limitada en ningun horano, ya que la produccion esta basicamente en produccion y cosecha escalonada

4 2 2 Analisis Dofa

FORTALEZAS existencia y operacion en la zona del programa de una planta procesadora de yuca con tecnologia para alcanzar productos con excelente calidad para los mercados nacionales

Se conoce las tecnologias de produccion, manejo pos-cosecha y procesamiento de la yuca asi como aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado nacional

Las variedades de yuca cultivadas actualmente permiten a traves del proceso productivo obtener excelentes subproductos, ya que estas variedades son de mayor demanda y de mejores precios en el mercado

Estrategias para mejorarlas y mantenerlas establecer alianzas estrategicas entre la planta y los productores de la zona, para el desarrollo conjunto para un buen programa de fomento procesamiento y mercado de la yuca que permitan acceder con ventajas a los mercados nacionales y posibles internacionales

OPORTUNIDADES se han identificado demandas reales tanto en el mercado regional como en el nacional

El hecho de que se reactive la planta procesadora favorece al productor ya que puede ubicar su producto en la zona y de esta manera puede controlar y mejorar los rendimientos de su plantacion Asi como tambien cambiar el nivel de vida de las familias de la region

Con la tecnología de punta la planta de producción podrá adelantar los requerimientos del mercado regional y nacional, harina y almidón de yuca, y los posibles mercados internacionales en base a productos de mejor calidad

Estrategias para aprovecharlas Establecer mecanismos formales con los miembros de la planta procesadora, los agricultores e inversionistas a fin de perfeccionar y formalizar las condiciones y formas de asociación y participación

- establecer alianzas estratégicas entre la planta y los productores de la zona, para el desarrollo conjunto para un buen programa de fomento procesamiento y mercado de la yuca que permitan acceder con ventajas a los mercados nacionales y posibles internacionales

DEBILIDADES Baja rentabilidad de la planta, como en la mayoría de los negocios, tiene una alta dependencia del comportamiento de los mercados regionales y nacionales

El monto de las inversiones iniciales para la implantación y fomento del cultivo fue alto así como los costos y créditos disponibles. No había garantías de financiación para las producciones

AMENAZAS la existencia de una sola planta en la región podría crear condiciones de monopsonio

Baja producción de yuca en la región, incurre en la subutilización de la planta

Estrategia para afrontarlas establecer los contratos forward o convenios que aseguren la efectiva participación de los productores en las actividades o resultados de la empresa

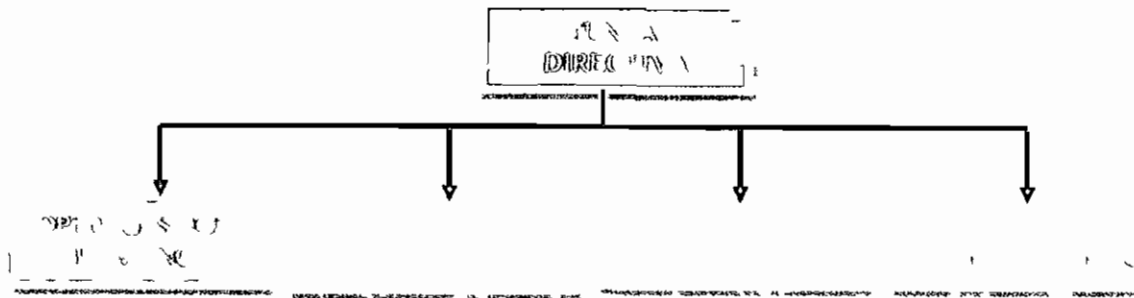
4 3 ORGANIZACION Y METODOS

4 3 1 Situacion Legal

La realizacion del este proyecto se sustenta en la normatividad existente, partiendo desde la Constitucion Politica, que en su titulo XII, Cap 2 Art 339 contempla "la elaboracion y adopcion de Planes de Desarrollo, con el objeto de asegurar el uso eficiente de los recursos"¹² Asi mismo, en el acuerdo N° 013 del 29 de mayo de 2001, por medio del cual, se adopta el Plan de Desarrollo, del Municipio de Aguazul para el periodo 2001-2003 y el acuerdo N° 011 del 31 de mayo de 2004 por medio del cual se aprueba el Plan de Desarrollo para el periodo 2004-2007

De otra parte, la ley 101 de 1993 y la Ley 607 de 2000, Promover, participar y/o financiar mecanismos de asociacion y de alianzas de pequeños y medianos productores Prestar, directa o indirectamente el servicio de asistencia tecnica agropecuaria Mecanismos de asociacion y de alianzas de pequeños y medianos productores

4 3 2 Grafica 7 Niveles Jerarquicos y descripcion



Fuente propuesta por el autor

¹² Constitucion Politica de Colombia

Paragrafo De los cargos mencionados, tienen facultades para imponer sanciones disciplinarias a los trabajadores de la empresa el gerente general

JUNTA DIRECTIVA

La Junta Directiva que se encargara de la conformacion de una empresa que actuara como ejecutora del planta procesadora de yuca, la forma juridica de la empresa puede ser una sociedad anonima, cooperativa u otro tipo de asociacion, de acuerdo a la conveniencia de cada una de las formas juridicas

Los agricultores que se hagan socios de la empresa participaran de las ganancias en la operacion de la comercializacion y tendran beneficios extras de la empresa, como prestamos entre otros, de acuerdo a la politica que defina la empresa Los agricultores que no quieran participar ser socios de la empresa, simplemente se les comprara la yuca puesta en planta

DEPARTAMENTO DE GESTION HUMANA

Gestion Humana tiene que ver con el grupo de personas que laboran en esta organizacion a la cual denominamos empleados, colaboradores o asociados Ellos son la razon por la cual existimos ya que nuestro servicio esta dirigido a las personas que hacen posible el trabajo de todos nosotros

Es en otras palabras el departamento que le concierne todo el apoyo que Desarrollo Organizacional da para que en la empresa se desarrollen los planes practicas politicas, procedimientos herramientas, o procesos de toda naturaleza que apoyen la gestion gerencial en la busqueda del logro de los objetivos

Tiene como objetivos mantener el registro e informacion sobre el personal, administrar el pago de las remuneraciones y el cumplimiento de las leyes

sociales para el personal, además de establecer la representación del recurso humano, de acuerdo con las políticas, planes y programas definidos por la Planta Procesadora, en el marco del Derecho del Trabajo y otras disposiciones legales pertinentes

Mantener actualizados la documentación y los registros con todos los antecedentes y la información referida al personal

Ejecutar y tramitar la incorporación, promoción, retiro o destinación del personal, como también lo relativo a licencias, permisos, asignaciones familiares y todo lo relacionado a solicitudes del personal

Asegurar la operatividad de los trámites administrativos relacionados con licencias médicas, accidentes del trabajo, cargas familiares, asistencia, permisos y vacaciones y otros trámites y/o certificaciones que requiera el personal

Controlar la asistencia y los horarios de trabajo, sin perjuicio del control obligatorio que debe realizar cada Dirección. Calcular, registrar y pagar las remuneraciones del personal

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

Este departamento tiene como función dentro de la Planta Procesadora programar anticipadamente y gestionar, en el tiempo preciso y en la forma usual el abastecimiento de materiales y la prestación de servicios requeridos por la dirección para su normal funcionamiento. Además de esta función hay otras como

- Evaluar el cumplimiento de metas y objetivos propuestos por la empresa en coordinacion con los demas departamentos
- Controlar los ingresos por concepto de ventas y otros, asi como mantener los registros y los controles requeridos
- Mantener registros actualizados del equipo, con indicacion de su estado, ubicacion servidor responsable características etc
- Establecer un "Sistema de Control Interno" con fundamento en la normativa legal vigente y acorde con las atribuciones y ambito de la labor de la Dependencia, que garantice el cumplimiento de los objetivo
- Participar activamente en rendicion de cuentas, Consejos, Comisiones, Juntas Directivas
- Presentar informes periodicos a la Direccion sobre las labores realizadas

DEPARTAMENTO FINANCIERO

El Departamento Financiero es responsable de las politicas, planes, movilizacion y administracion de los recursos financieros de la planta procesadora de Yuca. Ademas cuenta con otras funciones como

- Acceso a los mercados regionales, nacionales e internacionales de capitales para financiar las operaciones de compra y venta de materias primas
- Manejar la cartera de deuda de la planta procesadora
- Establecer una politica financiera dinamica y ofrecer una programacion financiera y una gestion del riesgo oportuna
- Garantizar que se cumplan todas las obligaciones financieras y se reembolsen todos los pagos
- Preparar estados financieros exactos y puntuales

DEPARTAMENTO DE PLANTA Y OPERACIONES

En este departamento o dependencia de la Planta Procesadora se tendrá en cuenta el manejo adecuado de la maquinaria, la transformación y el proceso agroindustrial de la transformación de la materia prima. Estos son los procesos en los cuales se debe tener mucho cuidado y en la cual se encarga este departamento: descargue de raíces, entrada de raíces, lavado, transporte a picadora, depósito de raíces picadas, separadores centrifugos, tanque de leche diluida concentradora, tanque de leche concentrada, filtro de vacío, secador rápido, empaquetado y almacenamiento.

4.3.3 Líneas de comunicación y mando

Las líneas de mando deben caer siempre en forma vertical sobre el órgano inmediato que va a recibir las órdenes del anterior. Dentro de las líneas de comunicación y mando se establecieron con anterioridad dependencias o departamentos, los cuales tendrán su jefe inmediato para cada una de las labores que se realicen dentro de la Planta Procesadora. Cabe anotar que el jefe superior en este caso es el gerente de la Empresa.

4.3.4 Organigrama

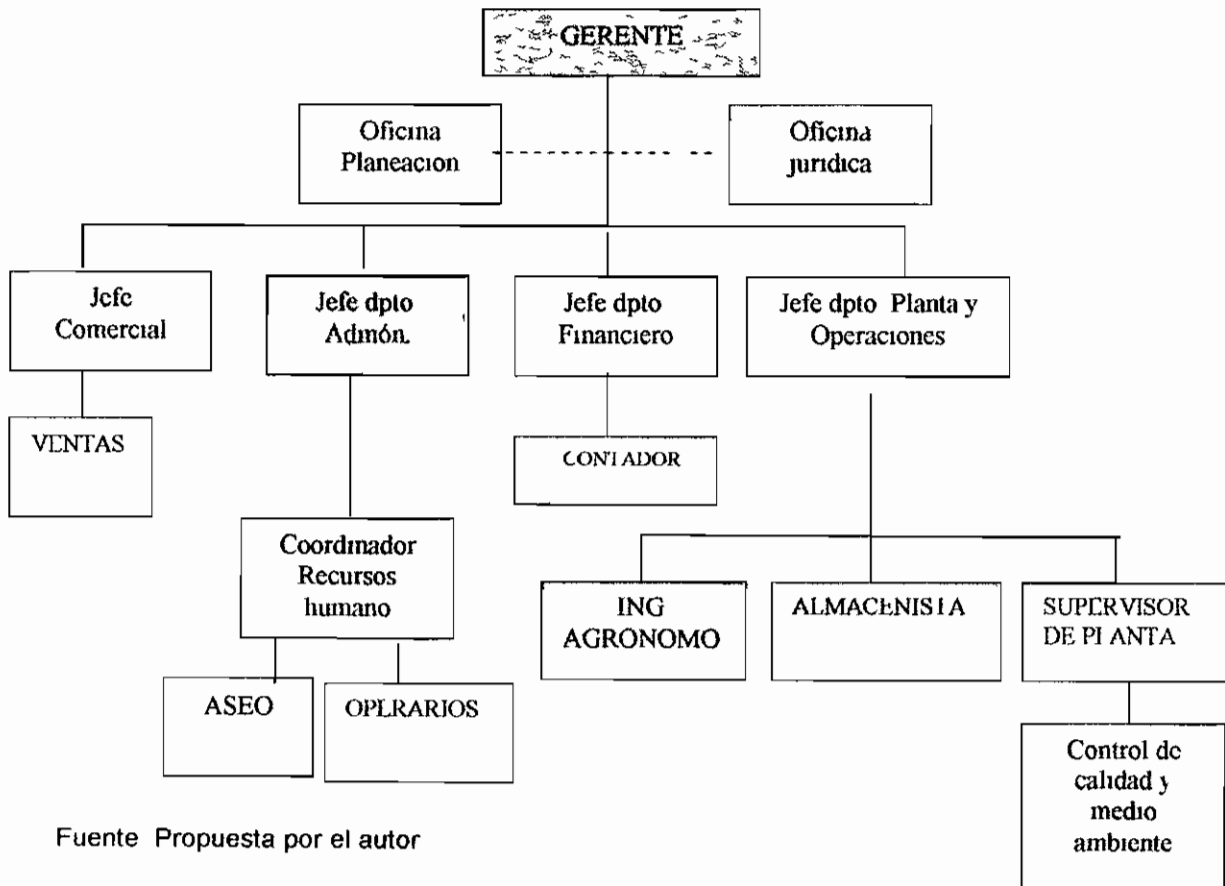
El personal mínimo para el funcionamiento de la empresa es el siguiente:

- Un Gerente
- Un Contador
- Dos auxiliares administrativos y contables
- Una aseo y encargada de cafetería
- Dos vendedores
- Un Supervisor de planta
- Un conductor
- Un almacenista

- Tres Ingenieros Agronomos → coordinadores
- Quince operarios de planta

El manejo de la empresa sugiere la existencia de una serie de elementos que deberán ser enfrentados eficaz y eficientemente para lograr la sostenibilidad esperada del proyecto. Es claro, por ejemplo, que debe desarrollarse una relación de pertenencia de los productores con la empresa, para lo cual se propone la puesta en marcha de un programa de acompañamiento socio-empresarial que ayude a las comunidades a entender y desempeñar su rol dentro del proyecto, claramente enmarcado como un negocio empresarial, donde cada uno de los participantes está asumiendo un riesgo.

Grafica 8 Organigrama Planta Procesadora de Yuca



Fuente Propuesta por el autor

4 3 5 *Manual de funciones*

Gerente es la persona encargada para ejecutar el objetivo o mision de la organizacion Ejecutar tareas basicas fijar objetivos, manejo de planes estrategicos operativos, participar en congresos nacionales e internacionales

Oficina de planeación direccionar a la gerencia en el desarrollo de los planes estrategicos a corto, mediano y largo plazo

Oficina juridica asesorar al gerente de la empresa en asuntos de caracter juridico relacionados con el quehacer de la planta Procesadora

Contador llevar el registro y control de las operaciones de la planta, manejo de software contable, entregar estados financieros

Coordinador de recursos humanos mantener una bolsa de trabajo actualizada para la seleccion de personal que constituya un grupo de candidatos para su contratacion Garantizar el bienestar de los trabajadores Dar al contratado la induccion necesaria a su puesto y funciones Brindar equipo de seguridad, uniformes, orientacion,

Vendedores persona encargada de ofrecer y promocionar, ofrecer y vender los productos que frece la empresa

Supervisor de planta persona encargada de supervisar y coordinar cada una de la labores del procesamiento Agroindustrial de la materia prima, mantenimiento de equipos, programacion de la planta

Almacenista persona encargada de recibir la materia prima e insumos para el proceso agroindustrial de la yuca y hacer el debido despacho de pedidos hechos por los clientes

Operarios de planta encargados del buen funcionamiento y mantenimiento de cada maquina a su cargo

Control de calidad y medioambiente estrategia para asegurar el mejoramiento continuo de la calidad Persona encargada de asegurar la continua labor de inspeccionar y controlar los procesos de la planta para la satisfaccion de los clientes externos e internos mediante el desarrollo permanente de la calidad del producto y sus servicios

Direccion tecnica – Ing Agrónomo

El proyecto contara con un soporte tecnico integrado por tres ingenieros agronomos que acompañaran a los productores en todas las fases de la produccion, la direccion tecnica debe tener, entre otras las siguientes funciones

- Realizar e interpretar los analisis de suelos
- Control eficiente y responsable de las plagas (Manejo integrado de plagas) Preparar un paquete tecnologico y diseñar un programa de fertilizacion para cada lote dependiendo de los resultados de los analisis de suelos Efectuar visitas semanales a todos los lotes con el proposito de identificar oportunamente la presencia de plagas y enfermedades
- Realizar evaluaciones y monitoreo de campo para determinar el nivel de daño economico de las plagas Seleccionar los lotes y los productores beneficiarios del proyecto basado en los criterios de seleccion
- Seleccionar las variedades a utilizar, los sitios y las cantidades que se sembrara de cada una Manejar el banco de maquinaria empleado en la siembra y la cosecha Programar realizar las fechas y coordinar los recursos para realizar en compañía de los productores las cosechas

5 ESTUDIO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental es de vital importancia para la elaboración de todo proyecto que se desea implantar para evitar de esta manera consecuencias de deterioro ambiental provocando de esta manera una decreciente calidad de vida del ser humano. Se considera como impacto ambiental a las modificaciones de fenómenos químicos, físicos, biológicos y de procesos dentro de la naturaleza de acción de tipo humano.

En el presente se enfrenta problemas de contaminación de agua, aire y suelo por malas prácticas agrícolas y otras labores industriales. Esta contaminación se ha incrementado tanto que ha sobrepasado la capacidad de generación natural de los ecosistemas.

Por medio del estudio de impacto ambiental se ha adoptado el concepto de eficiencia ecológica, el cual está muy relacionado con viabilidad por medio de la eliminación de desechos y de la utilización adecuada de los recursos. Según Fiksel, las empresas ecológicas eficientes reducen sus costos y son más competitivas, además poseen la particular ventaja de ingresar a nuevos mercados y de incrementar sus ventas o transacciones en los mercados ya existentes.

5.1 EFICIENCIA ECOLÓGICA

Este es un concepto el cual se basa en dar un uso adecuado de los recursos y un buen manejo de desechos, es decir, tratar de ser sostenibles. Hay que tomar en cuenta tres categorías que son:

- Limpieza del proceso
- Limpieza del producto
- Usos sostenibles de recursos

5 1 1 Limpieza del proceso

Segun, Fiksel (1996), en este proceso se quiere modificar o reestructurar las tecnicas de produccion para que puedan llegar a los mayores niveles de eficiencia posible evitando el incremento de contaminacion

5 1 2 Limpieza del producto

Lo que se requiere es disminuir la contaminacion generada por una mala practica de campo o por una mala utilizacion de los recursos con los que se cuenta Para llegar a este objetivo se debe llegar a una adecuacion en cuanto al diseño como a la composicion de los instrumentos y materiales utilizados para la produccion

5 1 3 usos sostenibles de recursos

En esta categoria se concierne tanto la limpieza del proceso como la limpieza de los productos, lo que mejora el sistema de produccion con la continua busqueda de alternativas que produzcan la maxima eficiencia productiva

Para prevenir contaminacion la planta procesadora tiene que seguir parametros vitales los cuales son sustitucion de quimicos o sustancias peligrosas, recuperacion eficiente de recursos y un buen manejo de produccion

5 2 IMPACTO BIOECOLOGICO

Las practicas realizadas en el proceso de harina y almidon de yuca van a ser enfocada para maximizar el aprovechamiento de los recursos y evitar el

deterioro del entorno, para que de esta manera los efectos al ambiente sean reducidos

Los desechos generados por la Planta Procesadora son de dos tipos los cuales son desechos liquidos y desechos solidos. Entre los desechos solidos los principales son hojas y tierra que viene adheridas al producto. En cuanto a desechos liquidos el componente mas importante es el agua residual, que contiene desechos organicos

5 3 GENERACION DE CALOR

La planta procesadora de yuca tiene un horno secador tipo Flash dryer diseñado para utilizar con gas natural y utilizado para el secado del producto, este al estar a altas temperaturas y generando calor por varias horas al dia va a tener un indice de contaminacion en el calentamiento global. La planta procesadora por su magnitud tendra este indice de contaminacion minimo

5 4 GENERACION DE RUIDO

La planta procesadora de yuca con el proceso agroindustrial de la yuca genera un grado minimos de ruido, ya que la planta se encuentra con un sistema de infraestructura cerrado. No generara magnitudes de perturbacion a sus alrededores

5 5 UTILIZACION ENERGETICA

En cuanto a la utilizacion energetica la Planta va a consumir energia electrica, mecanica y quimica. El uso de la energia electrica es sin lugar a dudas la actividad de mayor uso energetico, ya que toda la iluminacion, los equipos de oficina y diversa maquinaria de la planta van a requerir de este

servicio En cuanto a la energía mecánica se puede tomar en cuanto planta de luz en caso de corte de la energía eléctrica además de otro tipo de maquinaria También se va a utilizar energía química en el caso de la utilización de gas en el horno de secado

5 6 AGUA RESIDUALES

El uso de agua en el proceso industrial de la planta procesadora es de vital importancia ya que toda la yuca que entra en proceso debe ser lavada para quitar las impurezas del campo lo cual requiere de este recurso

El efecto de las aguas residuales de la planta es mínimo, ya que tanto desechos sólidos como líquidos son de origen orgánico, teniendo como componentes residuos de la planta y tierra proveniente de los sembradíos de la región

5 7 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales generadas por la planta es un recurso que debe volver al medio por lo que su manejo adecuado va a impedir la contaminación y el efecto negativo a la biodiversidad El tratamiento que se va a brindar para las aguas residuales consiste en un separador de sólidos, para de esta manera poder separarlos y posteriormente el agua pasará a una laguna de oxidación para una mayor purificación con la ayuda de plantas aromáticas

El separador de sólidos va a consistir en una estructura de cemento en donde va a llegar conjuntamente los desechos sólidos y agua, quedando atrapado en el fondo los desechos sólidos y el agua pasa por una malla que se encuentra por la parte superior de la estructura, evitando de esta manera que los materiales pesados sigan a la piscina de oxidación

5 8 DESECHOS SOLIDOS

En cuanto a desechos solidos vamos a tener basicamente desechos organicos y en pequeñas proporciones restos (afrecho) Para los desechos organicos se va a extraer todo proveniente de la planta para realizar compost y los empaques o sacos en donde viene la materia prima seran devueltos a los productores o a empresas que reciclan

Existen varias alternativas que se pueden utilizar con este tipo de desecho solido En este caso se lo dara a los productores para que lo apliquen directamente a los cultivos

5 9 MATRIZ DE IMPACTO

Cuadro 27 Etapa de construccion

Causa/efecto	Destruccion de	Contaminacion	Emanacion de
Probabilidad	la flora y fauna	con matenas	tóxicos
Ocurrencia	nativas	extrañas	
Transportes materiales y equipos	Ninguna (-) 0 0 neutro	Muy baja, (0 1) Detrimento	Ninguna 0 0 Neutra
Excavacion de cimientos	Ninguna 0 0 Neutra	Ninguna 0,0 Neutra	Ninguna 0 0 Neutra
Construccion	Ninguna 0,0 Neutra	Muy baja, (-) 0,1 Detrimento	Baja, (-) 0,2 Detrimento
Balance	Neutro	-0,1	0,2

Total balance (-) probabilidad de ocurrencia 0 3 En este caso resultara un balance que afectara en un grado bajo las condiciones, debiendo indicarse que el mayor grado de afectacion sera la emanacion de toxicos

Cuadro 28 Etapa de operación y mantenimiento

Causa/efecto	Destruccion de	Contaminacion	Emanacion de
Probabilidad	la flora y fauna	con materas	tóxicos
Ocurrencia	nativas	extrañas	
Transportes materiales y equipos	Ninguna, (-), 0,0 neutro	Muy baja, (0,1) Detrimente	Ninguna 0,0 Neutra
Excavacion de cimientos	Ninguna 0,0 Neutra	Ninguna 0,0 Neutra	Ninguna 0,0 Neutra
Construccion	Ninguna 0,0 Neutra	Muy baja, (-) 0,1 Detrimente	Baja, (-) 0,2 Detrimente
Balance	Neutro	-0,1	0,2

Causa/efecto	Contaminacion con	Emanación de
Probabilidad	materas extrañas	tóxicos
Ocurrencia		
Circulacion vehicular	Media (-) 0 1 Detrimente	Baja, (-) 0,1 Detrimente
Recepcion y limpieza de materias primas	Baja, (-) 0,1 Detrimente	Ninguna 0,0 Neutra
Evacuacion de desechos solidos	Baja, (-) 0 1 Detrimente	Ninguna 0,0 Neutra
Evacuacion de desechos liquidos	Ninguna 0,0 Neutra	Ninguna 0 0 Neutra
Formacion de gases toxicos	Baja, (-) 0,1 Detrimente	Baja, (-) 0 1 Detrimente
Formacion area circundante	Absorcion (+) 0,5 benefica	Absorcion, (+) 0,5 benefica
Balance	(+), +0,4	(+), +0,3

Total balance (-) probabilidad de ocurrencia 0,3 En este caso resultara un balance que afectara en un grado bajo las condiciones ambientales Ya que se realiza un correcto manejo de desechos solidos y agua Al tratarse de residuos organicos el daño al ecosistema es menor, esto junto a un eficiente uso de los desechos generados promueve una incidencia baja al medio

5 10 PLAN DE ACCION

Cuadro 29 Plan de accion

OBJETIVO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> Realizar capacitaciones al personal de planta 	Contratar 2 expositores para charla sobre el manejo de residuos solidos y liquidos ruido y calor	Salon equipos de para proyectar cartillas refrigenos material matenal didáctico	Trimestral
<ul style="list-style-type: none"> Realizar capacitaciones a clientes de la empresa 	Contratar expositores para dar a conocer el manejo adecuado de los recursos naturales a la hora de sembrar	Salon equipos de para proyectar cartillas refrigenos material matenal didactico	Semestral y rotacional
<ul style="list-style-type: none"> Realizar capacitaciones a operadores de maquinaria de la planta 	Contratar a personal adecuado para dar a conocer los nesgos y el manejo adecuado de la maquinaria	Salon equipos de para proyectar cartillas refrigenos material matenal didactico	Trimestral

Fuente propuesta por el autor

6 ESTUDIO FINANCIERO

El presente capítulo corresponde a la estrategia y análisis financiero del proyecto para la producción de harina de yuca y almidón en Casanare, que se basa en el análisis comercial productivo y organizacional realizado anteriormente

El análisis de los productores de yuca, analizando Costos de producción Margen de comercialización y flujo de caja

El análisis financiero de las proyecciones para la empresa procesadora incluyendo el plan de ventas los márgenes por producto el estado de resultados, el flujo de caja y los gastos de operación Los indicadores de rentabilidad para la empresa ejecutora del proyecto

6.1 Análisis del productor de yuca beneficiario

6.1.1 Costos de producción

Los costos de producción por hectárea de yuca en Casanare se muestran en el siguiente cuadro, en donde se puede observar que establecer y cosechar una ha tiene un costo aproximado de \$1.9 millones de pesos, donde el establecimiento tiene una participación del 78%, mientras que los costos de cosecha equivalen al 12% de los costos totales

Cuadro 30 Costos de producción

Costos de producción de yuca /ha	Establecimiento	Cosecha	Total	%
Mano de obra	559	289	848	43.2
Insumos	620	102	722	36.8
Servicios	214	0	214	10.9
Otros	139	39	178	9.1
TOTAL	1.532	430	1.963	100.0

El rubro más significativo dentro de la estructura de costos es la mano de obra con un 43.2%, equivalente a 65 jornales (43 en establecimiento y 22 en cosecha) seguido por los insumos con un valor de \$722 mil de los cuales el 76% están representados en fertilizantes, correctivos y matamalezas. Los servicios necesarios en el cultivo son la preparación del terreno mecanizado, con un valor de \$214 mil / Ha.

6.1.2 Margen de producción

El margen por hectárea de yuca producida es del orden del 26% (\$677 mil), cifra nada despreciable si se tiene en cuenta que la mano de obra puede ser realizada por el núcleo de cada familia beneficiaria. El precio de compra del producto se debe garantizar a los productores para tener unas expectativas claras y sólidas de los ingresos que se recibirán, se proyectó un precio de compra de \$150 / Kg de yuca de primera y \$60 / Kg de redrojo de yuca, para obtener así un precio ponderado de \$132 / Kg.

Cuadro 31 Margen de producción

Margen de comercialización/Ha	\$000/Ha	\$/Kg	%
VENTAS	2 640 000	132.0	100
Volumenes	20 000		
Precio / Kg	132		
Costos de establecimiento	1532 190	76.6	58
Mano de obra	559 000	28.0	2.1
Insumos	619 900	31.0	23
Servicios	214 000	10.7	8
Otros	139 290	7.0	5
Costos de cosecha	430 433	21.5	16
Mano de obra	288 889	14.4	11
Insumos	102 414	5.1	4
Otros	39 290	0.0	0
COSTO TOTAL	1 962 623	98.1	74
MARGEN	677 377	33.9	26

6 1 3 Flujo de caja

Los ingresos del productor estan constituidos por las ventas que se realizan al final del ciclo del cultivo es decir en el mes 12 despues de haber realizado la siembra Es importante recordar que el cultivo de yuca es flexible en la utilizacion de la mano de obra, dejando un periodo libre para realizar otras actividades, y de esta forma no limitar los ingresos unicos y exclusivamente a dicho cultivo El flujo del productor a lo largo del año equivale a 4 2 salarios minimos legales vigentes cifra importante si se tiene en cuenta que solamente se le dedican 65 jornales al año Si se tienen 3 hectareas se alcanzarian 12 6 SMLV en un año, lo cual equivale a un poco mas de 1 SMLV mensualmente

En el Flujo de Caja, se puede apreciar el movimiento de los dineros provenientes de las ventas, los pagos de los productos a comercializar, los gastos de operacion y las demas salidas de efectivo necesarias para la adecuada operacion del proyecto, al igual que los dineros provenientes de la capitalizacion de la empresa

Ingresos Proviene de la recuperacion de cartera de los clientes, la cual tiene una rotacion de 45 dias y los rendimientos financieros de los excedentes de caja

Egresos Estan constituidos por los pagos que se deben realizar a los productores por la compra de sus producciones el transporte de los productos hasta el mercado objetivo y los gastos de operacion que requiere el proyecto, se ha considerado que los pagos de los egresos se haran de contado y que no se mantendra inventario de producto terminado

CUADRO 32 Flujo de caja

FLUJO DE CAJA cifras en \$000	2008	2009	2010	2011	2012	2013
INGRESOS	8 766 952	9 386 988	10 058 083	10 784 983	11 526 213	12 317 827
Recaudos cartera	8 766 952	9 386 988	10 058 083	10 784 983	11526 213	12 317 827
EGRESOS	8 617 105	9 222 362	9 872 417	10 571 083	11 303 546	12 088 835
Costos	8 140 851	8 710 711	9 320 461	9 972 893	10 670 996	11 417 965
Gastos	353 574	378 430	405 132	433 835	463 933	496 176
Otros egresos	122 679	133 221	146 824	164 356	168 617	174 694
INVERSIONES	0	0	0	0	0	0
FLUJO OPERATIVO	149 847	164 626	185 665	213 899	222 667	228 992
Ingresos no operacionales	15 496	14 354	13 098	11 757	10 347	8 943
Financiacion	0	0	0	0	0	0
FLUJO FINANCIADO	165 343	178 980	198 764	225 656	233 014	237 936
cuenta de capital	205 050	22 670	-245 406	-274 709	281 832	291 988
aportes	0	0	0	0	0	0
distribucion de utilidades	205 050	222 670	245 406	274 709	281 832	291 988
CAJA PERIODOS	-39 707	-43 689	-46 643	-49 052	-48 817	-54 053
CAJA ACUMULADA	499 278	455 589	408 946	359 893	311 076	257 023

Caja La caja operativa por efecto de los costos de operacion y por la cartera de los clientes en el primer año es negativa en \$462 millones. La financiacion se realizaran unicamente durante el primer año como se puede apreciar en e anterior cuadro pues luego de dicho tiempo la operacion del negocio generara los recursos que mantendran la liquidez necesaria.

El productor requiere de un credito por un valor de \$1 2 millones por parte de FONDESCA o la Secretaria de Desarrollo Economico del Municipio para poder establecer y cosechar una hectarea de yuca sin problemas de iliquidez con este credito se financiaria especialmente los costos concernientes a los insumos y a los servicios, dado que la mano de obra es realizada por los propios productores. El pago de intereses se estima se realice mensualmente y se utilizo una tasa de 12% EA.

6 1 4 Bases de proyeccion

Las variables utilizadas para realizar las proyecciones y los calculos financieros son las siguientes

CUADRO 33 Bases de proyeccion

BASES DE PROYECCION	2007	2008	2009	2010	2011
IPC	7 00%	7 00%	7 00%	7 00%	7 00%
Devaluacion proyectada	7 00%	7 00%	7 00%	7 00%	7 00%
Arancel maiz	46 0%	35 0%	30 0%	20 0%	20 0%
DTF – EA	12 4%	12 4%	12 4%	12 4%	12 4%
Salario minimo \$	433 700	464 059	496 543	531 302	568 493
Ajuste de costos gastos	-	7 0%	7 0%	7 0%	7 0%
Inc de precios hanna de yuca	-	-0 3%	3 4%	0 3%	6 4%
Inc de precios yuca consumo Ha	-	6 7%	7 0%	7 3%	6 8%
Volumenes procesado Ton	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Precios de compra yuca \$/Kg	132 0	141 2	151 1	161 7	173 0

6 1 5 Inversion

Las inversiones necesarias para la planta de procesamiento las realizara el municipio de Aguazul, el cual posteriormente las arrendara a la empresa ejecutora a un valor equivalente del 10% anual del valor de adquisicion a continuacion se muestra el detalle de las inversiones, Esta fue la inversion que se hizo inicialmente para poner en marcha el funcionamiento de la planta

CUADRO 34 Inversion

INVERSIONES	\$ 000
Terrenos	40 000
Construcciones	4 446 734
Maquinaria y equipo industrial	2 007 432
Equipo de oficina y comunicacion	30 000
Equipo de transportes	170 000
TOTAL INVERSIONES FIJAS	6 694 166

La maquinaria y equipos, los cuales incluyen las lineas de harina de yuca y almidon de yuca, equivale al 30% del total de las inversiones, otro 66% son las construcciones las cuales incluyen cerca de 9000 m² para planta almacenamiento y oficinas, equipo de transporte equivale al 3% de las inversiones y esta representada en una camioneta para el transporte de los agronomos hasta la zona y una volqueta para el transporte de la yuca del campo hasta la planta Finalmente se encuentra un equipo de oficina y computacion, el cual representa cerca del 1% de las inversiones al igual que los terrenos adquiridos

6 1 6 Plan de ventas

A continuacion se muestran los volumenes y los precios de venta, de los cuatro productos, Harina de yuca, Almidon de yuca, y los subproductos Afrecho y Mancha

CUADRO 35 Plan de ventas

PLAN DE VENTAS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 3	Año 4	Año 5
Almidón de yuca \$000	1 753 077	1 758 462	1 818 462	1 813 846	1 938 462	2 072 308
toneladas	4 615	4 615	4 615	4 615	4 615	4 615
Precio Ton \$000	382	381	394	393	420	449
Harina de yuca \$000	4 536 000	4 838 400	5 178 600	5 556 600	5 934 600	6 350 400
toneladas	3 780	3 780	3 780	3 780	3 780	3 780
Precio Ton \$000	1 200	1 280	1 370	1 470	1 570	1 680
Afrecho \$000	198 000	216 000	234 000	252 000	270 000	288 000
toneladas	900	900	900	900	900	900
Precio Ton \$000	220	240	260	280	300	320
Mancha \$000	90 000	97 200	104 400	11 600	118 800	126 000
toneladas	360	360	360	360	360	360
Precio Ton \$000	250	270	290	310	330	350
TOTAL – toneladas	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655	9 655
TOTAL -\$000	6 587 077	6 910 062	7.335 462	7 734 046	8 261 862	8 836 708

Los precios de venta del almidon, el afrecho y la mancha se incrementan con la inflacion proyectada (7% anual), mientras que con la harina de yuca se incrementa de acuerdo a la devaluacion (7% anual) se espera que el precio de la harina sufra una variacion debido a que se estima que el arancel caera a niveles del 20% a partir del cuarto año de operacion del proyecto

6 1 7 Margen por producto

A continuacion se analizan los margenes de comercializacion de la harina de yuca y del almidon de yuca en el primer año de produccion proyectado

La tonelada de harina de yuca tiene un costo de \$355 mil y un valor de venta de \$382 mil, de lo cual se obtiene un margen relativamente bajo del 6 9% pero se debe tener en cuenta que la comercializacion de este producto se

realiza a través de Forward, mecanismo por el cual se asegura la venta del producto y se reduce el esfuerzo de comercialización

CUADRO 36 Margen por producto (yuca seca)

YUCA SECA	M\$	\$ / Ton	%
VENTAS	1,763,077	382,000	100 0%
Ton	4,615		
Yuca fresca	1 260 000	273 000	71 5%
Procesamiento	151,506	32,826	8 6%
Transporte	230,769	50 000	13 1%
Costo Total	1,642,275	355,826	93 1%
Margen	120,802	26,174	6 9%

El margen de comercialización del almidón de yuca estabiliza el margen general del proyecto, ya que se encuentra en el orden del 26%, es de destacar que el costo de la yuca equivale a un 59 5% del valor de la venta, mientras que el transporte representa un 4 2% del mismo

CUADRO 37 Margen por producto (almidón yuca)

ALMIDON DE YUCA	M\$	\$ / Ton	%
VENTAS	4,536,000	1,200,000	100 0%
Ton	3,780	-	
Yuca fresca	2,700,000	714,286	59 5%
Procesamiento	483,356	127,872	10 7%
Transporte	189,000	50,000	4 2%
Costo Total	3,372,356	892,158	74 3%
Margen	1,163,644	307,842	26%

El margen de comercialización de mancha y afrecho es del 100%, puesto que son subproductos obtenidos del almidon de yuca, razon por la cual se encuentran costeados en el costo de procesamiento de este ultimo

6 1 8 Estado de resultado

En el estado de resultados se puede ver que el margen neto bajo hasta el año 2010, cuando se estabiliza el arancel de la yuca seca y por ende su precio

CUADRO 38 Estado de resultado

Estado de resultado cifras en \$000	2008	2009	2010	2011	2012	2013
VENTAS NETAS	6 587 077	6 910 062	7 735 462	7 734 046	8.261 862	8 836 708
Yuca seca	1 763 077	1 758 462	1.818.462	1 813 846	1 938 462	2 072 308
Almidon de yuca	4 536 000	4 838 400	5 168 600	5 556 600	5 934 600	6 350 400
Afrecho	198 000	216 000	234 000	252 000	270 000	288 000
Mancha	90 000	97 200	104.400	111 600	118 800	126 000
Costos de ventas	6 903 153	6 231 474	6 650 503	7 116 039	7 614 161	8 147 153
%s/ventas	89 6 %	90 2	90 7	92 0	92 2	92 2
UTILIDAD BRUTA TOTAL	683 924	678 588	684 958	618 007	647 700	689 555
% s/ventas	10 4	9 8	9 3	8 0	7 8	7 8
Gastos operacionales	278 416	273 030	291 274	309 923	331 402	354 538
% s/ ventas	4 2	4 0	4 0	4 0	4 0	4 0
UTILIDAD OPERATIVA	405 508	405 558	393 684	308 085	316 298	335 017
% S/Ventas	6 2	5 9	5 4	4 0	3 8	3 8
Ingresos no operacionales	0	3 966	10 857	17 099	16 515	15 496
% s/ventas	0 0	0 1	0 1	0 2	0 2	0 2
Financieros	0	3 966	10 857	17 099	16 515	15 496
UT ANTES DE IMPUESTO	405 508	409 524	404 541	325 184	332 813	350 512
% s/ ventas	6 2	5 9	5 5	4 2	4 0	4 0
impuesto de renta	141 928	143 333	141 589	113 814	116 485	122 679
UTILIDAD NETA	263 580	266 191	262 952	211 369	216 329	227 833
% s/ ventas	4 0	3 9	3 6	2 7	2 6	2 6

Las ventas se encuentran en un nivel bastante alto, ya que se habla de casi \$6 500 millones de pesos en el primer año, lo cual implica un trabajo importante en la comercialización de los productos, de las ventas aproximadamente el 70% corresponde al almidón, el 25% a la harina y el restante 5% a la mancha y al afrecho

El costo de ventas se tiende a estabilizar a lo largo del tiempo en el 92%, mientras que los gastos operacionales se ubican en un 4%, para obtener así una utilidad operativa del 4%. El impuesto de renta es del orden del 35% y se causa mientras exista utilidad

6 1 9 Analisis de gastos

Administración

En la nómina administrativa de la planta de producción se encuentran 7 personas distribuidas de la siguiente forma, 1 gerente general, 1 contador 2 auxiliares administrativos y contables 1 encargado de aseo y cafetería y 2 vendedores, los cuales representan 13 5 SMLV o el 34% de los gastos incluyendo factor prestacional más comisiones del 1% sobre las ventas que se les paga a los vendedores. Además se encuentran gastos de publicidad y promoción equivalente al 25% de los gastos para realizar promociones y descuentos en los mercados objetivo. Existe revisoría fiscal, asesoría jurídica y acompañamiento socio empresarial, los cuales se encuentran bajo el rubro de honorarios, y representan el 10% del total de gastos, al igual que el impuesto de industria y comercio, el cual se paga sobre los ingresos

CUADRO 39 Gastos de admón y ventas

GASTOS DE ADMÓN Y VENTAS cifras en \$000	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gastos de personal	87 098	93 194	99 718	106 698	114 167	122 159
Honorarios	25 200	26 964	28 851	30 871	33 032	35 344
Impuestos	26 348	27 656	29 385	31 005	33 114	35 409
Arrendamientos	3 600	3 852	4 122	4 410	4 719	5 049
Contribuciones y afiliaciones	0	0	0	0	0	0
Seguros	8 817	9 249	9 818	10 352	11 058	11 828
Servicio	6 000	6 420	6 864	7 350	7 865	8 415
Gastos legales	21 282	0	0	0	0	0
Mantenimiento y reparaciones	600	642	687	735	786	842
Publicidad y promocion	65 871	69 101	73 355	77 340	82 619	88 367
Gastos viajes y otros	24 000	25 680	27 478	29 401	31 459	33 661
Depreciación	0	0	0	0	0	0
Amortizacion	0	0	0	0	0	0
Diversos	9 600	10 272	10 991	11 760	12 584	13 464
TOTAL	278 416	273 030	291 274	309 923	331 402	354 538

El gerente realizaria viajes a diferentes ciudades para realizar la gestion necesaria en los mercados, estos gastos de viaje representan el 9% del total Existira un seguro que cubra el manejo de efectivo de las ventas y servicios publicos, especialmente el telefonico, los cuales equivalen al 3% y al 2% de los gatos respectivamente Y se encuentran unos gastos diversos (4% del total), representados en elementos de aseo y cafeteria y en material de papeleria

6 1 10 Gastos indirectos de producción

En la nomina de los gastos indirectos de planta se encuentran 7 personas distribuidas de la siguiente forma 1 gerente general por parte de produccion, 3 supervisores de planta, 1 conductor 3 almacenistas y 3 agronomos, los cuales representan 28 5 SMLV o el 14% de los gastos incluyendo factor

prestacional También se encuentran gastos de mantenimiento y reparaciones de los equipos equivalentes al 8% de los gastos Los servicios estan representados en vigilancia para la planta y en el arriendo del equipo de transporte para la yuca y representan el 3% del total de gastos

CUADRO 40 Gastos indirectos de produccion

GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION cifras en \$000	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gastos de personal	117 131	125 330	134 103	143 491	153 535	164 283
Honorarios	15 000	16 050	0	0	0	0
Impuestos	0	0	0	0	0	0
Arrendamientos	639 936	684 732	732 663	783 949	838 826	897 544
Contribuciones y afiliaciones	0	0	0	0	0	0
Seguros	0	0	0	0	0	0
Servicio	0	0	0	0	0	0
Gastos legales	22 900	24 503	26 218	28 053	30 017	32 118
Mantenimiento y reparaciones	69 387	74 244	79 441	85 002	90 952	97 319
Publicidad y promocion	0	0	0	0	0	0
Gastos viajes y otros	0	0	0	0	0	0
Depreciacion	0	0	0	0	0	0
Amortizacion	0	0	0	0	0	0
Diversos	0	0	0	0	0	0
TOTAL	864 354	924 859	972 426	1 040 495	1 113 330	1 191 263

Durante los dos primeros años se realizara una asesoria para certificacion y aseguramiento de la calidad, la cual tiene un valor de un poco mas de \$30 millones Y finalmente hay un rubro bien importante, el cual equivale a mas del 75% de los gastos, el arrendamiento de la maquinaria, equipos e infraestructura, calculado sobre el 10% del valor de adquisicion y construccion anual e incrementada con la inflacion

6 1 11 Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad que a continuacion se presentan fueron calculados en proyecciones financieras de 10 años y con un valor terminal

del patrimonio proyectado al final de dicho periodo. El valor presente neto fue calculado con una tasa de descuento del 17% basados en la tasa de captación del sistema financiero más uno punto de riesgo. Los indicadores operacionales que a continuación se presentan se calcularon sobre el flujo operacional de la caja presentada anteriormente y los indicadores netos se calcularon sobre el flujo financiado.

CAUDRO 41 Indicadores de rentabilidad

INDICADORES DE RENTABILIDAD	ESCENARIO BASE
TIR OPERATIVA	44.9%
VPN OPERATIVO	643,272
TIR NETA	47.1%
VPN NETO	690,765

El cuadro anterior muestra unos indicadores satisfactorios para el proyecto, una tasa interna de retorno (TIR) operacional del 44.9% y una TIR neta del 47.1%. Esta última es mayor debido a los rendimientos financieros obtenidos, los cuales aparecen como ingresos no operacionales y porque no existen créditos en la estructura formulada.

7 CONCLUSIONES

Es viable la puesta en operación de la actual infraestructura y maquinaria de la Planta de Procesadora de Yuca existente en el Municipio de Aguazul

De acuerdo a los parámetros financieros evaluados, tasa interna de retorno (TIR) operacional del 44.9% y una TIR neta del 47.1%, esta última es mayor debido a los rendimientos financieros obtenidos, los cuales aparecen como ingresos no operacionales y porque no existen créditos en la estructura formulada. Estos indicadores son satisfactorios para la reactivación del proyecto.

En el Flujo de Caja se puede apreciar el movimiento de los dineros provenientes de las ventas, los pagos de los productos a comercializar, los gastos de operación y las demás salidas de efectivo necesarias para la adecuada operación del proyecto, al igual que los dineros provenientes de la capitalización de la empresa.

Los costos de producción por hectárea de yuca en Casanare tienen un costo aproximado de \$1.9 millones de pesos, donde el establecimiento tiene una participación del 78% mientras que los costos de cosecha equivalen al 12% de los costos totales.

Los principales industrias de alimentos concentrados, potenciales interesados en el proyecto están localizados en Valle del Cauca, Cundinamarca, Santander, Antioquia, Tolima, Córdoba, Bolívar, Risaralda, Atlántico.

En el sector alimenticio se utiliza el almidon de yuca en panaderia y pasteleria, fideos y tallarines, sopas, salsa y comida snack, helados, yogurt, bebidas lacticas, pudines, Carnes procesadas, dulces, chocolates, chiclets mermeladas y conservas, saborizantes, colorantes y edulcorantes, sustitutos de grasa en productos dieteticos, fuentes de proteina

El sector no alimenticio, por su parte utiliza el almidon de yuca en Papel, carton y maderas plegadas, Industria textil (rellenos rigidos) y de cueros industria farmaceutica, quimica y cosmeticos, pegantes pinturas y cemento, jabones, detergentes, blanqueadores e insecticidas, explosivos, materiales para las excavaciones de petroleo, plasticos biodegradables y poliester, alcoholes industriales, combustibles, etanol, productos farmaceuticos, vitamina C, vitamina B12, antibioticos

El 60% de la produccion de yuca fresca sera destinada para la elaboracion de harina de yuca, o sea un volumen de 12,000 toneladas de yuca fresca que divididas por el factor de conversion de yuca fresca a yuca seca (2.6) da como resultado 4,615 toneladas de harina de yuca

El restante 40% de la produccion de yuca fresca, o sea 18 000 toneladas seran transformadas en almidon de yuca, que al dividirías por el factor de conversion (4.8 kilogramos de yuca fresca para obtener un kilogramo de almidon) equivalen a 3,780 toneladas de almidon de yuca

8 RECOMENDACIONES

Los agricultores necesitan de la ayuda del Estado, mediante créditos blandos para el establecimiento de los cultivos. Se sugiere que se adopte el modelo de CUENTAS EN PARTICIPACION, en el cual el ente financiador sea participe directo de la responsabilidad del cultivo y del proyecto.

Realizar con previa anticipación los contratos forward con los productores de la región, para así asegurar la compra total de su producción, comprometiéndose los agricultores a llevar una producción escalonada de la materia prima.

Adelantar programas junto con la gobernación de Casanare y la alcaldía municipal de Aguazul para buscar subsidiar los costos de producción de la cadena productiva.

Establecer un precio base por kilo de yuca que sea congruente con los costos de producción, dicho precio será establecido por las empresas asociativas de trabajo EAT y la junta directiva de la empresa.

El personal de la planta procesadora de yuca debe estar en continua capacitación para el buen uso de la maquinaria, debido a la tecnología de punta utilizada en la misma.

9 BIBLIOGRAFIA

CCI, Corporacion Colombia Internacional Convenio con la Gobernacion de Casanare para la busqueda de oportunidades comerciales para la yuca producida en el departamento Realizado en julio 2002

y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural El mercado de la yuca en Colombia, Santa Fe de Bogota 1997, pags 1-9 Informe final

Constitucion Politica de Colombia Titulo XII, Cap 2 Art 339

DOMINGUEZ, Carlos Produccion e Investigacion CIAT Cali Compilador, 1990 P 1-25

Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Agroindustria Yuquera 1998 – 2002 Santa Fe de Bogota, 1998

Ibid , P 1-25

Ibid , P 1-9

Ibid , P 2-18

Ibid P 25-30

KOONTZ, Harold, Administracion planeacion estrategica Novena edicion, 1990 65 p

MINISTERIO de Agricultura y Desarrollo Rural Programa de Modernizacion y Diversificacion En La economia de la yuca en Colombia, Santa Fe de Bogota, 1996

Ministerio de Desarrollo Economico Ciudades y ciudadania En La politica urbana del Salto Social, Septiembre 1 995, P 100

Observatorio Agrocadenas Colombia precio de la yuca comun en las principales plazas mayoristas [En linea] 2002 – 2005 [citado el 18 septiembre] <Avaliable from internet www.agrocadenas.com> sipsa calculos ministerio de agricultura y desarrollo rural

Observatorio Agrocadenas Colombia Crecimiento promedio anual [En linea] 2002 – 2005, [citado el 18 septiembre] <Avaliable from internet www.agrocadenas.com> Calculos ministerio de agricultura y desarrollo rural

OSPINA, Bernardo, La yuca en el tercer milenio Sistemas modernos de produccion, procesamiento, utilizacion y comercializacion Publicacion CIAT n° 327, Cali-Colombia 2002 Capitulo 1-18

Publicacion CIAT N° 327 Yuca en Colombia y el mundo nuevas perspectivas para un cultivo milenario Parte B, el cultivo

Proyecto para la produccion de almidon y harina de yuca Alcaldia de Aguazul Año 2002

UN Universidad Nacional de Colombia En Periodico mensual (Publicacion de julio) Santa Fe de Bogota 2001

Tomado de un estudio que realizo la Corporacion Colombia Internacional – CCI en convenio con la Gobernacion de Casanare para la busqueda de oportunidades comerciales para la yuca producida en el departamento Sin embargo,

10 ANEXOS

Anexo 1 Reglamento interno de trabajo

Horas Extras y Trabajo Nocturno

ARTICULO 15° Trabajo ordinario y nocturno Artículo 25 Ley 789/02 que modifico el articulo 160 delCodigo Sustantivo de Trabajo quedara asi

1 Trabajo ordinario es el que se realiza entre las seis horas (4 00 a m) y las veintidos horas (5 00 p m)

2 Trabajo Nocturno correspondera a los empleados que residen dentro de la empresa y en los casos que fuere necesario

ARTICULO 17° ° El trabajo suplementario o de horas extras, a excepcion de los casos señalados en el articulo 163 del C S T , solo podra efectuarse en dos (2) horas diarias y mediante autorizacion expresa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social o de una autoridad delegada por este (articulo primero, Decreto 13 de 1 967)

PERMISOS

ARTICULO 28° La empresa concedera a sus trabajadores los permisos necesarios para el ejercicio del derecho al sufragio y para el desempeño de cargos oficiales transitorios de forzosa aceptacion, en caso de grave calamidad domestica debidamente comprobada, para concurrir en su caso al servicio medico correspondiente, para desempeñar comisiones sindicales inherentes a la organizacion y para asistir al entierro de sus compañeros,

siempre que avisen con la debida oportunidad a la empresa y a sus representantes y que en los dos últimos casos, el número de los que se ausenten no sea tal, que perjudiquen el funcionamiento del establecimiento.

Anexo 2: fotos Estudio de variedades desarrollado por el CIAT en el Municipio de Aguazul



Cultivo de yuca FUNDAGRO. Zona Tinije



Anexo 3. MORMAS TÉCNICAS DE LA HARINA DE YUCA Y ALMIDON

Yuca seca integral para consumo animal

La yuca seca industrial se rige por la Norma Técnica Colombiana – NTC 3528. En esta norma se establece los siguientes requisitos:

VARIABLE	NIVEL
Humedad	Máximo 12%
Fibra	Máximo 4%
Cenizas	Máximo 3.5%
Ácido Cianhídrico – HCN	Máximo 100 mg/kg
Aflatoxinas B1, B2, G1, G2	Máximo 50ppb
Recuento de hongos y levaduras	Máximo 10×10^3 UFC
Recuento de coliformes	Máximo 10×10^3 UFC
Escherichia coli	Ausente
Salmonella	Ausente en 25 gr. de muestra
Olor	La yuca seca integral no debe presentar olores desagradables y ni contener materiales extraños, impurezas o infestación.

Fuente: ICONTEC

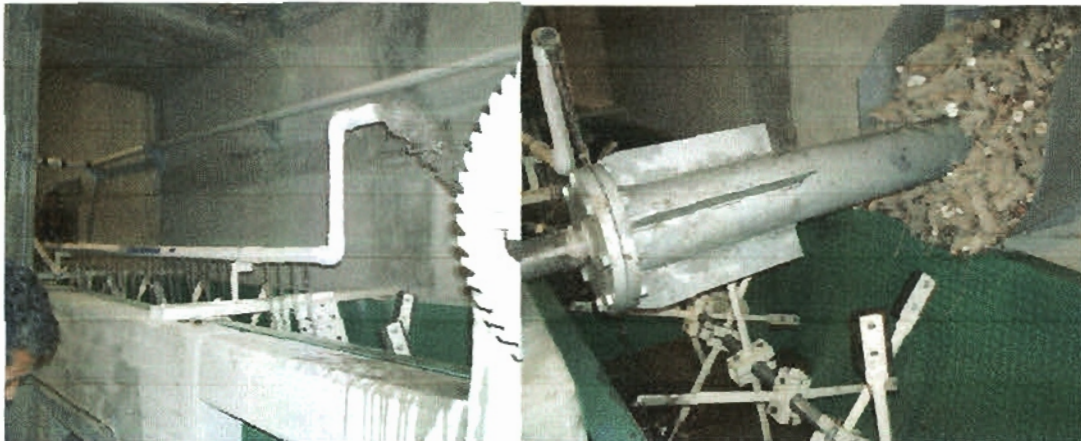
**Anexo 4. Norma técnica para la yuca como materia prima para almidón
de la Empresa Industrias del Maíz S.A.**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS
DE LA YUCA FRESCA PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

VARIABLE	NIVEL
Entrega	La yuca debe ser entregada a la planta antes de 24 horas de su cosecha.
Peso mínimo	Debe tener un gramaje mayor o igual a 475 g (para efecto de este se entiende por gramaje, el valor que resulte de pesar cinco (5) kilos de yuca sumergidos en agua. La yuca con un peso menor de 400 gr. no se recibe.
Residuos	Estar libre de impurezas (se entiende por impurezas lo que se le retira a la yuca en la limpieza) la suciedad que sea separada en la limpiadora y lavadora se descuenta del peso de la yuca recibida en la báscula.
Empaque	Sacos en fibra en buen estado, sin material vegetal en la bocadera (pastos, ramas, etc). Con un peso neto de 50 kg, aproximadamente, con bolsa negra en el interior. Las raíces deben llegar sin exceso de humedad ni tierra, sin manchas verduscas o mohos.
Conservación	El producto se debe cosechar máximo 12 horas antes de llegar a la Planta. El almacenamiento en la planta debe ser máximo doce horas en un sitio oscuro, seco y ventilado.
Otras normas técnicas aplicables	Norma Técnica Colombiana de yuca para consumo humano – NTC 1255 Norma Técnica Colombiana para frutas, legumbres y hortalizas, yuca seca para consumo humano – NTC 2716.

Fuente: Industrias del Maíz S.A.

Anexo 5: PRIMERAS ACTIVIDADES EN LA PUESTA A PRUEBA DE LA PLANTA DE YUCA (Octubre 21/2006)



GALERÍA FOTOGRÁFICA



TANQUE DE AGUA
Capacidad de almacenamiento global 200 metros cúbicos.



CARCAVA
Sitio destinado para la instalación de la báscula camionera.



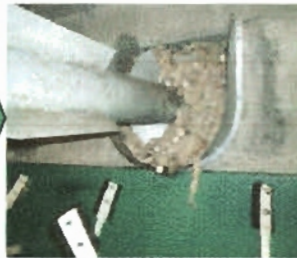
LABORATORIO
Falta su terminación y dotación, actualmente se usa como bodega.

Anexo 6

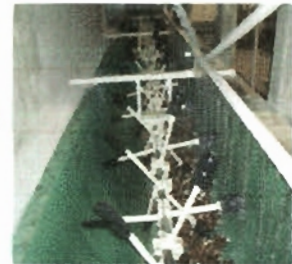
PROCESO AGROINDUSTRIAL DEL ALMIDÓN EN PLANTA PROCESADORA DE AGUAZUL



DESCARGUE DE RAICES



ENTRADA DE RAICES



LAVADO DE RAICES



SEPARADORES CENTRIFUGOS



DEPOSITO DE RAICES PICADAS



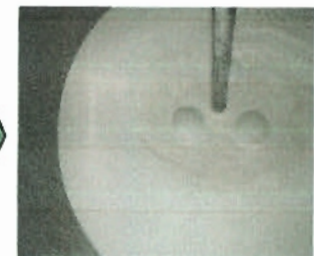
TRANSPORTE A PICADORA



TANQUE DE LECHE DILUIDA



CENTRIFUGA CONCENTRADORA



TANQUE DE LECHE CONCENTRADA



EMPACADORA



SECADOR RAPIDO



FILTRO DE VACIO