

F.  
RD  
0807



BANCO CENTRAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA

FONDO DE INVERSIONES PARA DESARROLLO ECONOMICO  
(FIDE)

## PERFIL DE PROYECTO

ELABORACION DE SORGO EN GRANO Y HARINA DE SORGO

Santo Domingo, D. N.  
Noviembre, 1984

F  
RD  
0807

BANCO CENTRAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA  
FONDO DE INVERSION PARA EL DESARROLLO ECONOMICO  
(FIDE)

SERIE DE PERFILES AGROINDUSTRIALES - 84  
FIDE - CAMARA DE COMERCIO SANTIAGO

ELABORACIÓN DE SORGO EN GRANO Y HARINA DE SORGO

## INDICE DE MATERIA

<u>Capítulo</u>	<u>Página</u>
1. Resumen	1
2. Mercado	2
2.1 Productos a Elaborar	2
2.2 Producción Nacional de Sorgo	2
2.3 Consumo Aparente Nacional y Demanda Esperada	2
2.4 Comercialización	7
3. Aspectos Técnicos	8
3.1 Parte Agrícola	8
3.2 Parte Industrial	9
3.2.1 Tecnología y Equipos	9
3.2.2 Diagrama de Operaciones	9
3.2.3 Programa de Producción	9
3.2.4 Requerimientos del Proyecto	11
3.2.5 Localización	11
4. Inversiones	13
4.1 Inversión Fija	13
4.2 Inversión Intangible	15
4.3 Capital de Trabajo	15
5. Costos e Ingresos	16
5.1 Costo Agrícola	16
5.2 Costo Industrial	16
5.3 Ingresos	16
5.4 Evaluación	16

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Producción Nacional de Sorgo	3
2	Evolución de la Superficie Sembrada, y el Consumo Aparente de Arroz Blanco	4
3	Volumen y Valor de las Importaciones de Trigo y sus Derivados	5
4	Importaciones de Cereales	6
5	Diagrama de Operaciones para el Procesamiento de Sorgo	10
6	Personal Requerido	12
7	Resumen de la Inversión	14
8	Costo Anual de la Parte Agrícolas (100,000 quintales de sorgo)	17
9	Costo Anual de la Parte Industrial	18
10	Evaluación Económica del Proyecto	19

1. RESUMEN

El presente perfil contiene informaciones básicas sobre un Proyecto Agroindustrial para la siembra y procesamiento de sorgo.

Contempla la siembra de 10,000 tareas de sorgo blanco (Sorghum Bicolor) y la instalación de una planta industrial para producir sorgo pelado y harina de sorgo. Dichos productos se usarían como sustituto del arroz el primero y como sustituto complemento de la harina de trigo el segundo.

La empresa se localizaría en la provincia Valverde, con una inversión total RD\$3,345,400.00, correspondiendo a la planta industrial unos RD\$915,700.00.

La capacidad de procesamiento sería de 833 KG/HR. En un año de operaciones normales el volumen de ventas sería RD\$2,400,500.00. Los beneficios netos serían RD\$828,335.00, equivalente a una rentabilidad del 24.8%.

## 2. MERCADO

### 2.1 PRODUCTOS A ELABORAR

La empresa se dedicaría a la fabricación y venta de:

- Harina de sorgo
- Sorgo blanco pelado

Este último se puede usar como un sustituto del arroz, habiéndose preparado en la actualidad más de 10 platos diferentes con una adecuada aceptación en el gusto dominicano. La harina de sorgo puede mezclarse con la harina de trigo en productos de panadería, reposterías y pastas alimenticias. En dichas mezclas la harina indicada puede participar con 10 a 25% sin producir un cambio perceptible de parte del consumidor común. Al mismo tiempo podrían también elaborarse productos de reposterías con hasta un 100% de harina de sorgo.

Del proceso de molienda se obtiene como sub-producto afrecho de sorgo, el cual puede venderse a las fábricas de alimentos para animales.

### 2.2 PRODUCCION NACIONAL DE SORGO

En la actualidad y a nivel comercial en el país sólo se siembra sorgo rojo (Ver Cuadro 1). El mismo se utiliza en la elaboración de alimentos para animales.

Las variedades de sorgo blanco tienen los mismos requerimientos agroecológicos que el sorgo rojo, por lo tanto se dispone en el país de los recursos técnicos, humanos y físicos para implementar una siembra comercial exitosa de sorgo blanco.

### 2.3 CONSUMO APARENTE NACIONAL Y DEMANDA ESPERADA

Como se mencionó anteriormente, los productos a elaborarse serían sustitutos del arroz y la harina de trigo. En los Cuadro 2 y 3 se presentan las cantidades y valores del Consumo Aparente Nacional de arroz y trigo. El mercado de ambos productos representan unas ventas de unos RD\$315 millones para 1984. En el Cuadro 4 se muestra la evolución de las importaciones de harinas de cereales, las que ascendieron en 1982 a unas 300 mil toneladas métricas, con un valor FOB de US\$42 millones.

Cuadro 3

Volumen y Valor de las Importaciones de Trigo y sus Derivados ( 1970-82).-

Año	<u>Trigo en Grano</u>		<u>Harina de Trigo</u>		<u>Semola de Trigo</u>		<u>Total</u>	
	Cantidad (Kg.)	Valor (US\$)	Cantidad (Kg.)	Valor (US\$)	Cantidad (Kg.)	Valor (US\$)	Cantidad (Kg.)	Valor (US\$)
1970	40,450,521	2,657,064	1,817,037	156,425	676,950	79,709	42,944,508	2,893,198
1971	31,985,239	2,325,068	3,725,161	315,213	-	-	35,710,400	2,640,281
1972	46,728,807	3,129,276	-	-	-	-	-	-
1973	63,253,713	8,566,476	-	-	-	-	63,253,713	8,566,476
1974	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	107,742,771	21,184,439	1,590,178	421,199	12,300	1,443	109,345,249	21,607,081
1978	156,030,176	23,246,668	1,914,975	495,310	658,854	183,830	158,604,005	23,925,808
1979	141,819,456	21,212,685	1,229,043	297,184	224,319	61,536	143,272,818	21,571,225
1980	157,611,812	28,567,893	226,006	65,699	289,840	68,561	158,127,658	28,702,153
1981	197,583,000	37,441,000	-	-	-	-	197,583,000	37,441,000
1982	125,486,030	21,210,628	2,150,523	487,410	-	-	127,636,553	21,698,038

NAB: 10.01-00.01  
 11.01-00.05  
 11.02-01.05

Fuente: Boletín de Comercio Exterior. ONE

Cuadro 1  
Producción Nacional de Sorgo

---

Año	Superficie Cosechada (Tareas)	Producción Total (T.M.)
1970	-	-
1971	27,510	6,860
1972	24,804	5,518
1973	45,000	9,194
1974	80,000	15,254
1975	84,705	16,344
1976	91,058	17,570
1977	91,700	17,706
1978	70,000	18,387
1979	105,000	25,032
1980	105,641	25,106
1981	158,711	34,173
1982	187,772	34,539

---

Fuentes: Departamento de maíz y Sorgo, S. F. A. División de Cereales, Departamento de Producción, SEA. Documentos básicos, Volumen II, 1975, SEA.

Cuadro 2

Evolución de la Superficie Sembrada, y el Consumo  
Aparente de Arroz Blanco

Año	Superficie Sembrada (1,000 Ta)	Producción (1,000 qq <sub>s</sub> )	Importación (1,000 qq <sub>s</sub> )	Consumo Aparente (1,000 qq <sub>s</sub> )
1970	1,219.7	3,827.1	-	3,827.1
1971	1,200.0	3,360.0	-	3,360.0
1972	1,280.0	3,584.0	163.8	3,747.8
1973	1,535.8	3,916.0	649.3	4,434.7
1974	1,544.7	3,718.5	1,331.9	5,050.4
1975	1,379.0	4,449.0	1,091.5	5,540.5
1976	1,543.0	4,473.0	703.6	5,176.6
1977	1,697.2	4,533.0	1,421.4	5,954.4
1978	1,739.2	4,696.8	230.9	4,927.7
1979	1,745.2	5,300.0	-	5,366.0
1980	1,773.8	5,723.0	890.3	6,613.3
1981	-	-	-	-
1982	-	-	31.1	-

Fuente: Pérdidas Postcosecha de arroz. ISA-INESPRES, 1981

Cuadro 4  
Importaciones de Cereales

---

Año	Cantidad (Kg.)	Valor (US\$)
1972	56,954,840	4,751,882
1973	132,054,557	24,182,420
1974	-	-
1975	-	-
1976	-	-
1977	286,450,078	48,257,940
1978	262,718,209	39,957,188
1979	245,704,282	33,061,410
1980	364,190,874	64,926,916
1981	-	-
1982	298,585,021	42,169,690

---

NAB: 10.01

---

Fuente: Boletín de Comercio Exterior. ONE

Considerando el sorgo blanco un producto nuevo en el Mercado Nacional y el gran apego del dominicano a sus patrones alimenticios, podemos estimar el posible mercado del proyecto como 10% del correspondiente al trigo y 3% del arroz. Esto equivale para 1984 a 18,000 TM ó RD\$12 millones. Se ha programado este proyecto para atender un 20% del mercado así estimado.

#### 2.4 COMERCIALIZACION

Los productos se distribuirían siguiendo los canales tradicionales de los productos a ser sustituidos, o sea, la empresa vendería al INESPRES o a los mayoristas, los cuales a su vez lo harían llegar al consumidor final (Industrias o familias).

El precio de venta del sorgo pelado y la harina de ese cereal sería de RD\$30.00 el quintal, mientras el afrecho se vendería a \$7.00 el quintal. Estos precios se han fijado en base a las regulaciones de control de precios para los productos a ser sustituidos.

### 3. ASPECTOS TECNICOS

#### 3.1 PARTE AGRICOLA

El sorgo es originario de Sudán o Etiopía. Ocupa el 5to. lugar entre los cultivos en área sembrada, siendo EE.UU., Australia y Alemania suplidores del 90% de la oferta mundial.

Suelos: El sorgo requiere de suelos ligeramente alcalinos o ácidos, de textura franco-limosa o franco-arcillosa no muy pesados.

Clima: se desarrolla en temperaturas entre 30 y 43°C con humedad relativa de 15 a 30%. La precipitación anual adecuada es de 17-25 pulgadas.

Zona de cultivo: Los principales cultivos comerciales del país de sorgo rojo se encuentran en Enriquillo, Oviedo, Azua, Monte Cristi y Valverde.

Variedades: Existen variedades de sorgo blanco, rojo y amarillo. Las más comunes en sorgo blanco con las W-823A, W-821A.

Rendimiento: Se pueden producir de 4 a 7 quintales por tareas con 14% de humedad. El período de una cosecha es 4 meses.

Labores culturales: El sorgo puede sembrarse en secano o bajo riego. Requiere desyerbos, fertilizantes, insecticidas y pesticidas.

Recolección: Se realiza con máquinas similares a las cosechadoras de arroz.

Superficie a sembrar: Para el proyecto se requieren 100,000 quintales por año de sorgo. Considerando una productividad promedio de 5 quintales por tarea y dos cosechas por año, se deberán sembrar 10,000 tareas. Las siembras se programarán de forma que se cosechen unos 3 módulos mensuales de 500 tareas. Dicha programación es posible debido a la disponibilidad de riego en la zona de siembra.

### 3.2 PARTE INDUSTRIAL

#### 3.2.1 Tecnología y Equipos

Para el procesamiento del sorgo se disponen de equipos americanos, suecos y alemanes. Se seleccionó una planta alemana por su bajo costo y la sencillez de la tecnología requerida. El proceso es totalmente automático.

Los principales equipos son:

- Tolvas
- Limpiadora de granos
- Ventiladores
- Molinos
- Silos
- Secadoras
- Separadores centrífugos
- Descascaradoras
- Cosedoras

#### 3.2.2 Diagrama de Operaciones

El Cuadro 5 describe las operaciones generales requeridas en el proceso. Existen 3 módulos principales:

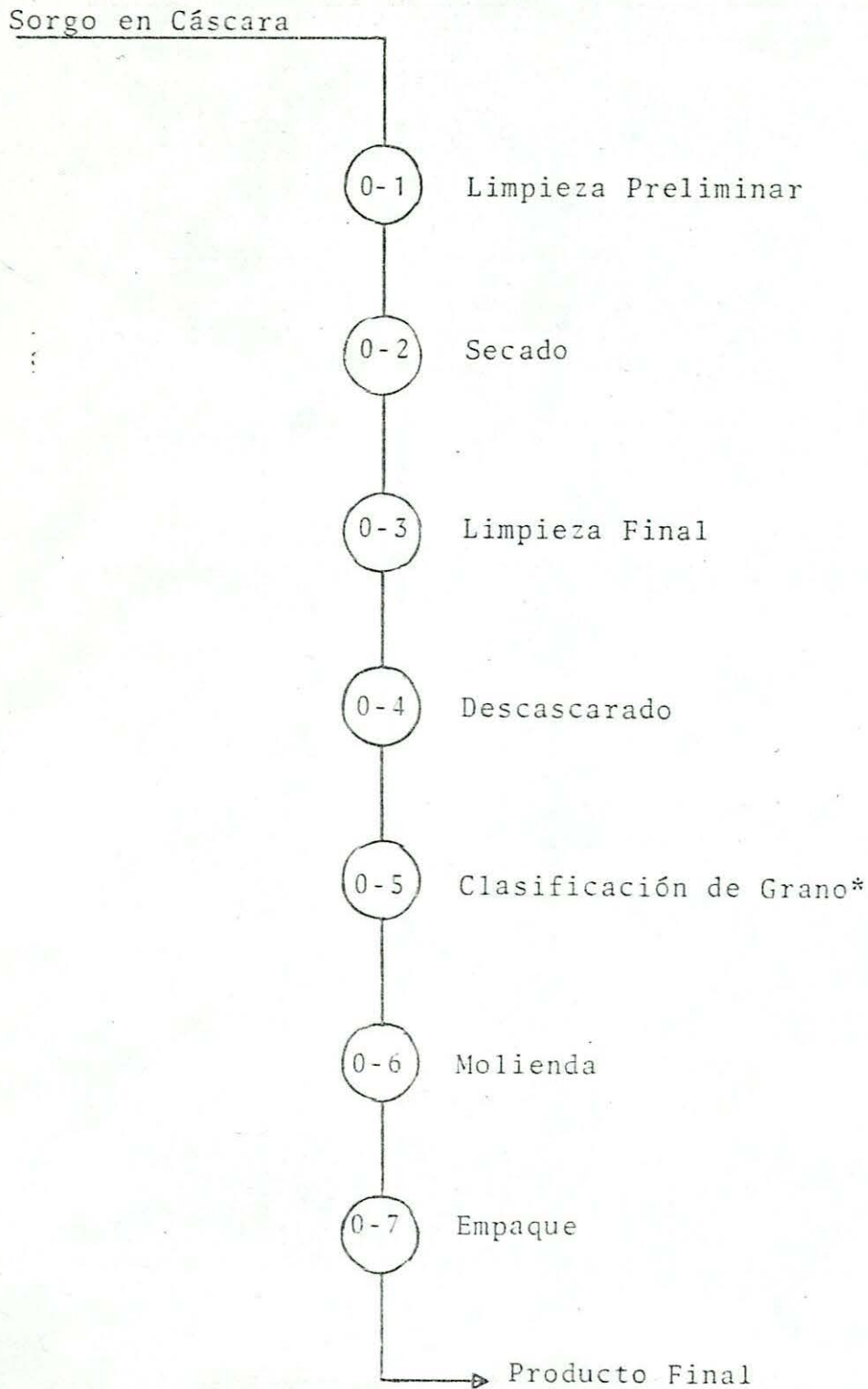
- 1- Recibo, limpieza, secado y almacenamiento de materia prima. Los equipos requeridos son de origen local.
- 2- Limpieza final, descascarado, clasificación y molienda. Es el centro del sistema con equipos importados automáticos.
- 3- Empaque y almacenamiento de productos terminados

#### 3.2.3 Programa de Producción

Un quintal de sorgo procesado produce 21.5% de afrecho, 75% de sorgo para harina o granos pulidos y el resto lo constituyen desperdicios sin uso alternativos. La capacidad máxima de la planta es de 20 toneladas métricas por día (24 horas) de materia prima procesada. Con el propósito de permitir un ajuste apropiado de la empresa a las labores de cultivo, procesamiento y venta, se recomienda comenzar con 1 turno por día y llegar en el 2º año a 3 turnos.

Cuadro 5

Diagrama de Operaciones para el Procesamiento de Sorgo



\* La clasificación se hace cuando se va producir sorgo pelado en grano.

Turno/año	Tierra(Tareas)	Producción Anual (Quintales)	% Utiliza- ción Capa- cidad
1	3,700	37,000	33.5
2	7,400	74,000	67.1
3	10,000	100,000	90.7

#### 3.2.4 Requerimientos del Proyecto

Mano de Obra: En el Cuadro 6 se presenta el personal requerido para el proyecto integrado. El módulo central del proceso sólo requiere por turno 1 molinero y 3 ayudantes.

Materias Primas y Materiales: El proceso utiliza además de los granos de sorgo, fundas, sacos e hilos para envasar.

Energía: El secador de grano utiliza gas-oil para generar calor. Las instalaciones de proceso tienen una capacidad instalada de 90KW, con un factor de simultaneidad de 75%.

#### 3.2.5 Localización

La provincia más conveniente en la región del Cibao es Valverde, debido a la existencia de suficiente terreno apto para el cultivo de sorgo en las áreas de influencias de los canales Yaque del Norte y Bajo Yaque. Al mismo tiempo, por la disponibilidad del personal requerido en la parte agrícola e industrial.

Cuadro 6

Personal Requerido

Detalle	Cantidad
a) <u>Parte Industrial</u>	
Administrador	1
Encargado Producción	1
Contador	1
Secretaria	1
Encargado Ventas	1
Molineros	3
Ayudantes Molineros	9
Montacarguistas	3
Operador Peladora	1
Obreros	6
Encargado Almacén	1
Mecánico - Electricista	1
Chofer	1
Supervisor Producción	3
Operarios Secadoras y Silos	4
Serenos	3
Conserje	1
	<hr/> 41
b) <u>Parte Agrícola</u> <sup>1/</sup>	
Agrónomo	1
Capataz Finca	1
Asistente Capataz	1
Encargado Almacén	1
Obreros	2
Sereno	1
	<hr/> 7

Total Fijo: 48 Empleos

Equivalente Total General: 173 Empleos

1/ Mano de Obra Agrícola: 31,260 días-hombre

#### 4. INVERSIONES

La inversión total del proyecto integrado de siembra y procesamiento de sorgo asciende a RD\$3,345,400.00. Los detalles se presentan en el Cuadro 7 y se explican a continuación.

La inversión en la parte industrial asciende a RD\$915,700.00, correspondiendo a la parte agrícola RD\$2,429,700.00. Debe advertirse que para implementar el proyecto podrían utilizarse tierras del Estado en la zona del Canal Bajo Yaque, lo que representaría RD\$1,960,000.00 equivalente al 58.6% de la inversión total.

##### 4.1 INVERSION FIJA

Terrenos: (RD\$1,683,000.00) Se requieren de 11,000 tareas de tierras para la parte agrícola y 2,200 Mts<sup>2</sup> para la planta industrial. Se estimó un precio de compra de RD\$150.00 por tarea.

Infraestructura Agrícola: (RD\$310,000.00) Sería la inversión necesaria para aparcerar los terrenos en módulos de 500 tareas. Incluye caminos y carreteras; canales de distribución, compuertas, etc.

Los renglones anteriores podrían ser aportes del Estado Dominicano, a través de los proyectos de Reforma Agraria.

Edificaciones: (RD\$133,000.00) Para la planta industrial se requieren 565 Mts<sup>2</sup> de construcción, distribuidos en planta de proceso, oficinas, almacenes y áreas de servicios. La parte agrícola requiere de oficinas y almacenes.

Maquinarias y Equipos de Proceso: (RD\$524,000.00) Se utilizó una cotización de la firma alemana Schule GMBH y suplidores locales de equipos de almacenamiento. La planta de proceso tendría un costo FOB de US\$162,800.00. Se incluye el equipo necesario para el secado y almacenamiento de materia prima.

Equipos Agrícolas: (RD\$75,000.00) Incluye la compra de un pequeño tractor con carretón y otras herramientas requeridas en el mantenimiento de las plantaciones. Se ha considerado en el costo de producción de sorgo la renta de tractores para preparación de tierra, de equipos de desyerbo, fertilización, aplicación de plaguicidas y de cosechadoras.

Cuadro 7

Resumen de la Inversión

Detalle	Agrícola (RD\$)	Industrial (RD\$)	Total (RD\$)
<u>Fijas</u>			
Tierra	1,650,000	33,000	1,683,000
Infraestructura Agrícola	310,000	-	310,000
Edificaciones	30,000	93,000	123,000
Maquinarias y Equipos de Proceso	-	524,000	524,000
Equipos Agrícolas	75,000	-	75,000
Equipos de Transporte y Manejo	15,000	86,000	101,000
Sub-total	<u>2,080,000</u>	<u>736,000</u>	<u>2,815,000</u>
Intangible	<u>8,000</u>	<u>24,000</u>	<u>32,000</u>
Capital de Trabajo	<u>341,700</u>	<u>155,700</u>	<u>497,400</u>
Total	<u><u>2,429,700</u></u>	<u><u>915,700</u></u>	<u><u>3,345,400</u></u>

Equipos de Transporte y Manejo: (RD\$101,000.00) Se requiere de un montacarga, un camión y 1 camioneta para el manejo de la materia prima e insumos y la distribución de los productos terminado.

#### 4.2 INVERSION INTANGIBLE

En este rubro se incluyen los gastos de estudio; constitución de compañía; fianzas para servicios de agua, luz, teléfono; y otros de organización. Totalizan unos RD\$32,000.00.

#### 4.3 CAPITAL DE TRABAJO

Los renglones principales lo forman el efectivo necesario para cubrir un mes de sueldos y gastos corrientes; los inventarios de materias primas y materiales; los insumos agrícolas para una cosecha; y los inventarios de productos terminados. Los mismos alcanzarían los RD\$497,400.00.

## 5. COSTOS E INGRESOS

El costo total anual de la empresa procesando 20 TM/día de sorgo durante 250 días asciende a RD\$1,480,125.00. Se producirían 75,000 quintales de harina y sorgo pelado y 21,500 quintales de afrecho. Los ingresos anuales serían RD\$2,400,500.00.

### 5.1 COSTO AGRICOLA

Tomando en cuenta que se cultivarán 10,000 tareas anuales de sorgo, con dos cosechas anuales, se ha estimado un costo anual de RD\$1,069,010.00, lo cual implica un costo por quintal de sorgo de RD\$10.69 (Ver Cuadro 8).

### 5.2 COSTO INDUSTRIAL

De acuerdo al Cuadro 9, el costo de conversión industrial del proyecto aquí estudiado alcanza los RD\$411,115.00 anuales.

### 5.3 INGRESOS

Considerando un precio de RD\$30.00/qq tanto para el sorgo pelado como para la harina de ese cereal, y un valor de 7.00 RD\$/qq. para el afrecho resultante, se estimaron unos ingresos por venta de RD\$2,400,500.00 anuales.

### 5.4 EVALUACION

Beneficios Netos: El Cuadro 10 muestra distintos parámetros evaluativos del proyecto. Los beneficios netos anuales ascenderían a los RD\$828,335.00 considerando una exoneración del 100% en los impuestos sobre la renta, en virtud de la Ley 409 sobre Incentivo y Protección Agroindustrial.

Rentabilidad: La relación beneficios netos/utilidad (rentabilidad simple) asciende a 24.8%, lo cual pronostica un período de recuperación de la inversión de unos 5 años.

Relación Inversión-Empleo: La empresa ocuparía un personal fijo de 48 empleados. Las labores agrícolas requeridas producirían empleos temporales equivalentes a 125 empleados de tiempo completo. El monto total de los salarios a pagar en el año será 322,965.00. La relación inversión empleo creado asciende a RD\$19,336.

Cuadro 8

Costo Anual de la Parte Agrícola  
(100,000 quintales de sorgo)

Detalle	(RD\$)
Dē Producción	<u>977,200</u>
Insumos:	294,100
Mano de obra	156,200
Mecanización	527,000
De Operación Finca:	<u>43,310</u>
Sueldos	23,400
Prestaciones	3,510
Material Gastable	8,200
Mantenimiento	4,500
Electricidad y Agua	900
Otros	2,800
De Posesión	<u>48,500</u>
Depreciaciones	43,800
Seguros	<u>4,700</u>
Total	<u><u>1,069,010</u></u>

Costo unitario por Quintal \$10.69

Costo unitario por tarea \$53.45

Cuadro 9  
Costo Anual de la Parte Industrial

Detalle	(RD\$)
De Materia prima y Materiales	<u>50,500.</u>
Fundas y Sacos	48,000
Hilo	2,500
De Sueldos y Prestaciones	<u>139,855</u>
Personal calificado Prod.	32,825
" no Calificado "	66,040
" Administración	22,750
Prestaciones	18,240
De Posesión	<u>44,500</u>
Depreciaciones	37,000
Seguros	7,500
De Servicios	<u>111,600</u>
Electricidad y Agua	58,800
Mantenimiento	18,300
Combustible y Lubricantes	34,500
De Administración y Ventas	<u>64,660</u>
Total	<u><u>411,115</u></u>

Cuadro 10  
Evaluación Económica del Proyecto

Integrado	(RDS)
<u>Ingresos Totales Netos:</u>	2,400,500
(-) Costo Agrícola	1,069,010
(-) Costo Industrial	<u>411,115</u>
Utilidad Bruta	920,375
Bonificaciones	92,040
Impuesto S/R	-
Utilidad Neta	828,335
Inversión Total:	
Tierra	1,683,000
Otras Agrícola	779,700
Otras Industrial	<u>882,700</u>
	3,345,400
Rentabilidad	24.8%
Inversión Industrial/Empleo	RDS 22,534
" Total/Empleo	RDS 19,536

Balanza de Pagos: Los productos irían a sustituir importaciones de cereales en un monto anual de unos US\$800,000.00. El proceso de producción no utiliza ningún insumo importado.

Sensibilidad: Podría implementarse la parte industrial del proyecto comprando la materia prima. Al precio de sustentación establecido por el INESPRES para el sorgo blanco (RD\$18/qq), el proyecto resulta con una rentabilidad del 18.4% sobre una inversión total de RD\$927,710.00. Para un precio del sorgo de RD\$14.00/qq., precio considerado justo para el costo de producción actual, la rentabilidad sería de 61%.