



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas

**Producción y Proceso de Comercialización de Trigo Tropicalizado
en el Litoral Ecuatoriano**

PROYECTO DE GRADO

**Previo a la obtención del título de:
ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL
ESPECIALIZACIÓN: MARKETING**

**Presentado por:
ANGEL MUÑOZ JÁCOME
SONIA QUEZADA CALLE**

GUAYAQUIL - ECUADOR

2002

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por haberme permitido llegar a esta etapa de mi vida. A mi madre por su arduo sacrificio y apoyo constante. A mi hermana por su confianza y cariño. Y por último, a todos aquellos que me ayudaron y creyeron en mi.

Angel Muñoz Jácome

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional, y a todas las personas que me ayudaron a fortalecer mi personalidad.

Sonia Quezada Calle

DEDICATORIA

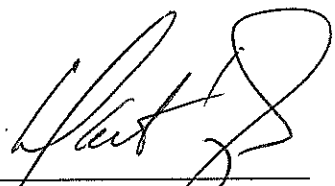
Dedico este trabajo a la memoria de mi abuelita Carmen.

Angel Muñoz Jácome

Dedico este trabajo a mis padres por su paciencia, amor y confianza.

Sonia Quezada Calle

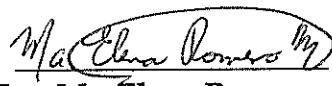
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



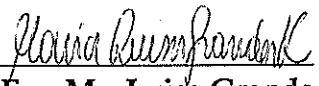
Ing. Washington Martínez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Bolívar Pástor L.
DIRECTOR



Eco. Ma. Élena Romero
VOCAL PRINCIPAL




Eco. Ma. Luisa Granda
VOCAL PRINCIPAL

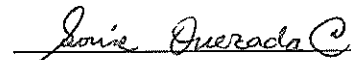
DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Grado nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de graduación de la ESPOL)



Ángel Muñoz Jácome



Sonia Quezada Calle

INDICE GENERAL

Indice General	6
Introducción	9
1. Investigación de mercado	
1.1 Características generales del trigo	11
1.1.1 Descripción del producto	11
1.2 Características del mercado	17
1.2.1 Análisis de oferta	17
1.2.1.1 Producción mundial	17
1.2.1.2 Producción nacional	19
1.2.2 Análisis de demanda	32
1.2.2.1 Consumo mundial	32
1.2.2.2 Consumo nacional	33
1.2.3 Balance de oferta demanda	38
1.3 Precios del trigo	40
1.3.1 Precios Nacionales	40
1.3.2 Precios Internacionales	40
1.4 Comercialización del trigo	43
1.4.1 Estructura de distribución del trigo en el Ecuador	43
1.4.2 La industria molinera	44
1.4.3 Contingentes arancelarios	47
2. Fase Técnica	
2.1 Producto: Trigo tropicalizado	49
2.1.1 Identificación botánica	49
2.1.2	
Orígenes	50
2.2 Requerimientos agroecologicos	51
2.3 Sitios para sembrar en Ecuador	51
2.4 Proceso	52
2.4.1 Labores preparatorias	52
2.4.2 Fertilización	53

2.4.3	Desinfección de semillas	53
2.4.4	Siembra	53
2.4.5	Control de malezas	54
2.4.6	Riego	54
2.4.7	Plagas y enfermedades	54
2.4.8	Cosecha	56
2.4.9	Almacenamiento	56
2.5	Determinación y supuestos	57
2.6	Vida útil del proyecto	58
2.7	Calendario de producción	58
3.	Mercadeo	
3.1	Visión	73
3.2	Misión	73
3.3	Objetivos	73
3.4	Estrategia de marketing	75
3.5	Comercialización	76
3.5.1	Funciones del mayorista	77
4.	Inversión y financiamiento	
4.1	Inversión	59
4.1.1	Activos fijos	59
4.2	Financiamiento	60
4.2.1	Capital social	60
4.2.2	Crédito	61
4.2.3	Fuentes de financiamiento	61
4.3	Comentarios sobre la inversión	62
4.4	Presupuestos de costos y gastos	
4.4.1	Depreciación y seguro	63
4.4.2	Costos de producción	63
4.4.3	Gastos de administración y ventas	64
4.4.4	Gastos financieros	65
4.5	Resultados y situación financiera	66
4.5.1	Estado de pérdidas y ganancias	66

4.5.2 Flujo de caja	66
4.5.3 Balance General	67
4.6. Evaluación Financiera	
4.6.1 Factibilidad Privada	68
4.6.2 Índices Financieros	68
4.6.3 Análisis de sensibilidad	71
5. Análisis FODA	74
6. Impacto económico – ambiental	
6.1 Impacto ambiental y probable medida de mitigación	79
6.2 Ambiente Legal	83
6.2.1 Marco legal e institucional	86
6.3 Ambiente Económico	88
6.3.1 Impacto socio – económico	88
6.3.2 Beneficios económicos para el área de producción	92
Conclusiones y recomendaciones	
Bibliografía	
Anexos	

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto, a lo largo de su contenido desarrolla de manera sistemática y analítica la factibilidad de la implantación de una planta agrícola para la producción y comercialización de trigo tropicalizado en el litoral ecuatoriano.

Mediante el estudio de mercado se logró detectar un mercado insatisfecho no explotado industrialmente, que de darse la implantación del proyecto, se obtendrán importantes beneficios en el orden de desarrollo social y económico para nuestro medio.

La localización óptima del proyecto resultó en la zona comprendida en el Península de Santa Elena en la zona del trasvase, (cultivos no tradicionales), para aprovechar los sistemas de riego. En cuanto al tipo de producción, se definió en serie como una línea de producción en la que los materiales se mueven en un recorrido muy definido y sin mayores retrasos.

La estructura orgánica es simple y organizada por funciones. Con un gestor general que controlará y guiará todos los asuntos financieros, compras, ventas, operaciones generales. Debido a que no todos los cultivos poseen la ventaja de adaptación climática como el trigo, éste puede desarrollarse con éxito en una amplia gama de temperaturas y precipitaciones. Además, puede resistir bastante

bien el frío de las zonas nórdicas y también pueden crecer satisfactoriamente en climas calientes, si la humedad no es demasiado elevada.

Acorde a las características anteriormente señaladas, el trigo se cultiva en diversas latitudes y es cosechado durante todo el año en el mundo entero, es probable que proceda de un área relativamente seca, puesto que se adapta bien a los climas esteparios de los Estados Unidos de América y en la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, sin embargo, puede ser cultivado en otros climas como el desértico Egipcio, donde se ha sembrado bajo riego e inclusive en las Pirámides de Egipto se han encontrado semillas de trigo que aún estaban viables para su producción.

I. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

1.1 Características generales del trigo

1.1.1 Descripción, características y usos principales del trigo

El trigo es una planta de origen gramináceo cuyo nombre científico es Triticum vulgare y es más conocido de forma común como trigo, alrededor del mundo. Son plantas de 0.5 a 2 metros de altura y tienen un ancho de 0.5 a 1 metro.

Tiene raíces fasciculadas. El desarrollo de las mismas se encuentra en función de muchas variables, tales como la textura del terreno, la situación de la capa freática, la época de la siembra, la mayor o menor cantidad de lluvia caída en las primeras fases de su desarrollo, la variedad, etc.

El 50% de las raíces está comprendido entre 0 y 25 cm de profundidad y el resto puede llegar hasta un metro, y en suelos sueltos hasta 1,50 m. El tallo se halla dentro de una masa celular que constituye el nudo de ahijamiento y presenta brotes axilares, de los que se originan los tallos hijos. Se alarga durante el encañado y lleva 7 u 8 hojas envainadoras a lo largo de la longitud de un entrenudo. Al principio es macizo, se vuelve después hueco, salvo en los nudos donde permanece macizo. Al terminar el desarrollo del tallo, aparece la espiga envuelta en la última hoja. Cuando esto ocurre decimos que está el trigo en fase de espigado.

Las hojas son cintiformes, paralelinervias, con una larga vaina que abraza al tallo y terminan en punta. Cada planta tiene de 4 a 6 hojas. La espiga nace en el brote terminal del nudo del ahijamiento y cuando termina el ahijamiento comienza a elevarse en el tallo, a la vez que este último se alarga en la fase de encañado.

La espiga está formada por un eje llamado raquis, que lleva insertas las espiguillas alternativamente a derecha e izquierda y las une directamente. Su número puede llegar hasta 25 y se recubren unas a otras. Cada espiguilla contiene varias flores. Está compuesta de dos brácteas o glumas. Por encima de ellas, e inserta sobre un pedúnculo, se encuentra la bráctea inferior, que posee en su axila una flor, la cual lleva a su vez otra bráctea superior. Estas brácteas se denominan glumillas o glumelas.

El número de flores fértiles que contiene cada espiguilla depende de la variedad y del estado en que se ha desarrollado el trigo, pero suele variar de 2 a 5.

El trigo es planta autógama, es decir, que la fecundación de la flor tiene lugar antes que su apertura. Cuando las antenas aparecen al exterior, ya la flor está fecundada. Por mantener esta condición, cada variedad de trigo conserva sus características agronómicas de forma notablemente constante.

La flor da lugar a un fruto único, denominado grano, que lleva un embrión o germen junto a la sustancia de reserva. El trigo es uno de los alimentos más cultivados en el mundo,¹ con vital importancia en la agricultura y alimentación humana, debido a su alto poder nutritivo y a la diversidad de productos y subproductos que se obtienen de su industrialización.

En el ciclo vegetativo del trigo se distinguen tres períodos, los cuales presentamos a continuación y serán detallados en la fase técnica:

Período vegetativo, que comprende desde la siembra hasta el comienzo del encañado.

Período de reproducción, desde el encañado hasta la terminación del espigado.
Período de maduración, que comprende desde el final del espigado hasta el momento de la recolección.

Las variedades del trigo dependerán de la clasificación según la dureza del endospermo y su fuerza.

Según la dureza del endospermo, encontramos los trigos duros y blandos.
Según su fuerza, tenemos los trigos fuertes y flojos.

Los trigos duros producen harina gruesa, arenosa y fácil de cernir, compuesta por partículas de forma regular. Los trigos blandos producen harina muy fina, se cierne con dificultad y tiende a obstruir las aberturas de los cedazos.

La harina de trigo fuerte, posee buena textura de la miga y óptimas propiedades de conservación y tienen alto contenido de proteína. Además, admite una parte de harina floja, así mantiene su volumen y adecuada estructura de la miga.

La harina de trigo flojo es ideal para galletas y pastelería, aunque es inapropiada para panificación a menos que se mezcle con harina más fuerte. Se caracteriza por su bajo contenido de proteína.

Para la industria de pastas y sopas, se recomienda utilizar la variedad de trigo que posea un gluten cristalino.

En el Ecuador la investigación de trigo se inició en 1956, por parte del Estado, como un programa de la Comisión Nacional del Trigo. En 1963, éste programa es transferido al INIAP, con sede en la Estación “Santa Catalina”.

Todos los equipos con los que contaba el laboratorio para pruebas de harina que poseía la Comisión Nacional de Trigo y el Ministerio de Agricultura y Ganadería,

¹ FAO. Agricultural Statistics 2000.

fueron transferidos al INIAP en 1956, fecha en la cual se creó el laboratorio de pruebas para trigo en “Santa Catalina”.

La alternativa para la producción triguera, era alcanzar mayor eficiencia en el cultivo, mediante logros de investigación genética, apoyada por un conjunto de prácticas que pudieran satisfacer la creciente demanda de consumo nacional, lo cual no ha sido posible de conseguir, ya que dependemos de las importaciones. En el Ecuador, las variedades de trigo que se producen para el cultivo son las siguientes:

Los cultivos de variedades criollas, en la actualidad se encuentran en las provincias de Bolívar, Chimborazo y Loja. Entre estas variedades podemos citar a las siguientes: Bola, Valdiviezo, 150, Africano, Mabitoba, Vara, , Picota, Barba Negra Egipcio, Camino, etc.

Las variedades mejoradas poseen adaptabilidad, resistencia a las enfermedades, resistencia al vuelco, altos rendimientos, precocidad, etc, lo que permite que el agricultor se encuentre más garantizado sembrando estas variedades, las cuales son:

Bonza.- espiga color claro, sin barbas, buen rendimiento, moderadamente susceptible a las royas, buena calidad, bastante precoz, y es recomendada para alturas de 1800 a 2800 metros sobre el nivel del mar.

Crespo.- espiga de color claro, sin barbas, más alto que el Bonza, buen rendimiento, moderadamente resistente a las royas, buena calidad, precoz y es preferible utilizarla para alturas de 2000 a 2900 metros sobre el nivel del mar.

Napo.- espiga barbada de color café, de 105 centímetros de altura, de paja muy fuerte y resistente a las royas. Es el más precoz de los tres trigos y se recomienda para sembrarse a alturas comprendidas entre 2800 y 3200 sobre el nivel del mar.

Atacazo.- tiene facilidad para adaptarse bien a terrenos negro andino de páramo y con una precipitación pluvial que pasa los 700 milímetros anuales; es de espiga blanca, barbada, resistente a las royas, de gran rendimiento, pero es de 15 a 20 días más tardía que las otras variedades de trigo y se lo recomienda desde los 2800 a 3200 sobre el nivel del mar.

Sonora.- ésta variedad de trigo tropicalizado se emplea en la costa. La semilla se la ha obtenido por intercambio entre México e INIAP, la cual es de buena calidad, resistente a las royas, y con un rendimiento de 80 – 95 qq/ha.

1.1.2 Usos

Una parte de la proteína del trigo se llama gluten, ésta facilita la elaboración de levaduras y de harina de alta calidad, que son necesarias en la panificación. También se utiliza en la elaboración de bebidas alcohólicas y en la alimentación animal.

El empleo más común del trigo consiste en la obtención de harina para hacer pan, tartas, pastas, galletas, etc. El salvado sobrante de la molienda se utiliza para el ganado. La paja es utilizada como material de relleno y fibra para la industria del tejido. Si es segado prematuramente, puede servir como forraje. Del grano puede obtenerse el almidón, y el gluten separado en este proceso se emplea como adhesivo emulsionante, para vitaminas sintéticas.

Los dos tipos principales de trigo que se cultivan en el mundo son: el destinado al consumo humano, y el trigo forrajero que por varias razones no se utiliza para la elaboración de productos de panadería, pero que se constituye en grano apto para la obtención de otros productos derivados o en la alimentación directa de los animales.

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

1.2.1 Análisis de Oferta

1.2.1.1 Producción Mundial

Desde 1994/95 la producción mundial de trigo experimentó una tendencia ascendente pasando de 524 millones de TM a un máximo histórico de 609 millones de TM, en la temporada 1997/98. Durante este periodo, la producción creció un 16%, de los cuales sólo en 1996/97 creció un 8% con respecto al año anterior, como consecuencia de un 5% de aumento en el área sembrada y de un 3% en el rendimiento. En 1996/97, la producción de Argentina, creció fuertemente, pasando a 16 millones de TM, versus 8.6 millones de TM en el periodo precedente.

La producción mundial de trigo fue de 587 millones de TM en el año 2000. Los principales productores son: China aporta alrededor del 20% mundial; Estados Unidos un 11%, Francia un 6%, Rusia un 5%, Canadá 4.5% y Australia 4%.

China produce para el mercado interno, cuya demanda completa con importaciones, al igual que Rusia. Estados Unidos exporta cerca del 50% de su producción y es el primer exportador; India produce para el mercado interno; Canadá se ubica dentro de los primeros tres exportadores, exportando alrededor del 70% de su producción; al igual que Australia, el cual destina cerca del 75% de su producción; Francia también se encuentra dentro de los principales exportadores.

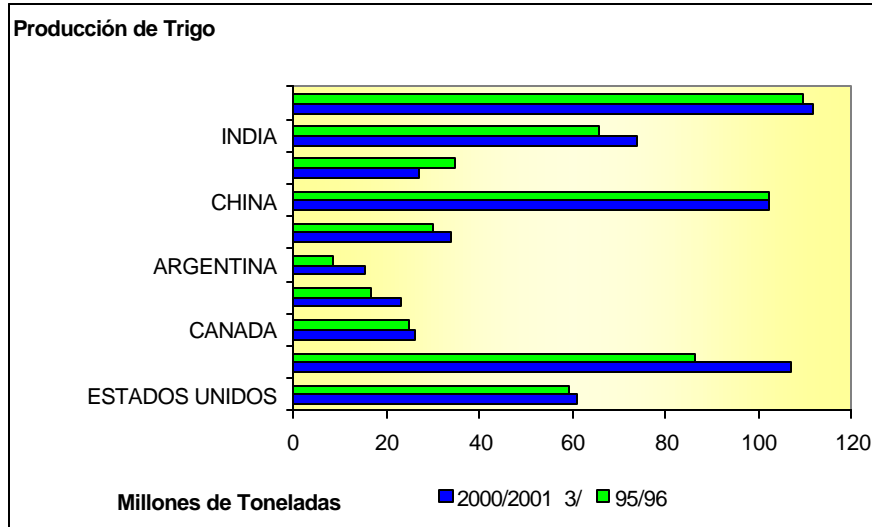


Figura 1 Producción del Trigo en el Mundo, años 95/96 y 2000/01

Fuente: USDA. Agricultural statistics 2000/ Análisis mensual

Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

Los principales exportadores son: Estados Unidos 27/28%; Canadá 16/18%; Australia 16%; Unión Europea 14%/15%; Argentina 9/10%.

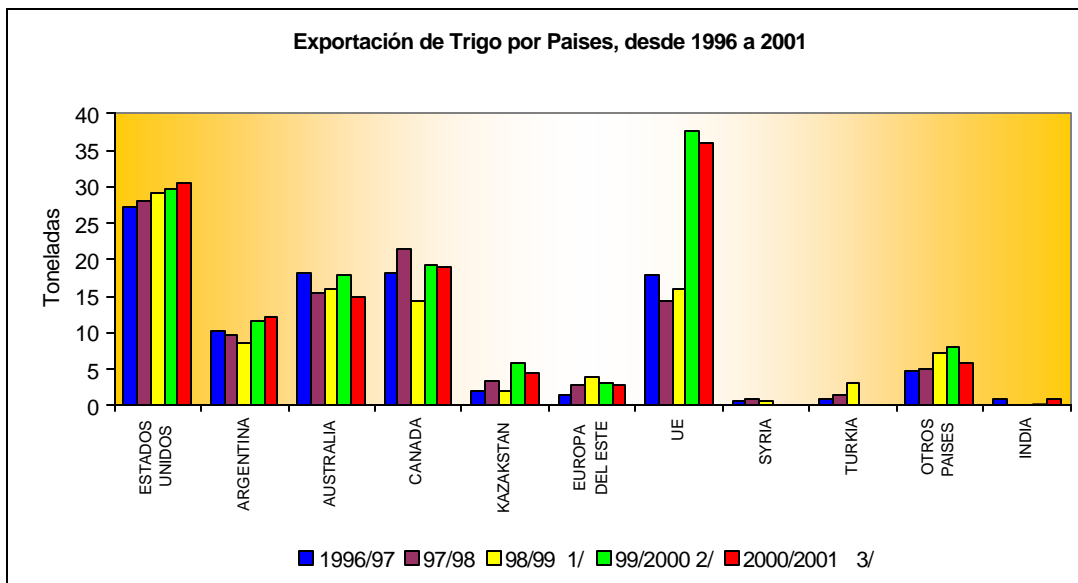


Figura 2 Exportaciones de Trigo a nivel mundial desde 1996 a 2001

Fuente: USDA. Agricultural Statistics 2000, Reporte mensual sobre oferta y demanda de granos (enero,2001)

Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

1.2.1.2 Producción Nacional

Desde la década de los sesenta, hasta los años posteriores se ha podido apreciar un franco descenso en la producción de este cereal, pasando de ser un país

abastecedor, a ser dependiente total de importaciones en la actualidad (95% aproximadamente de la demanda local).

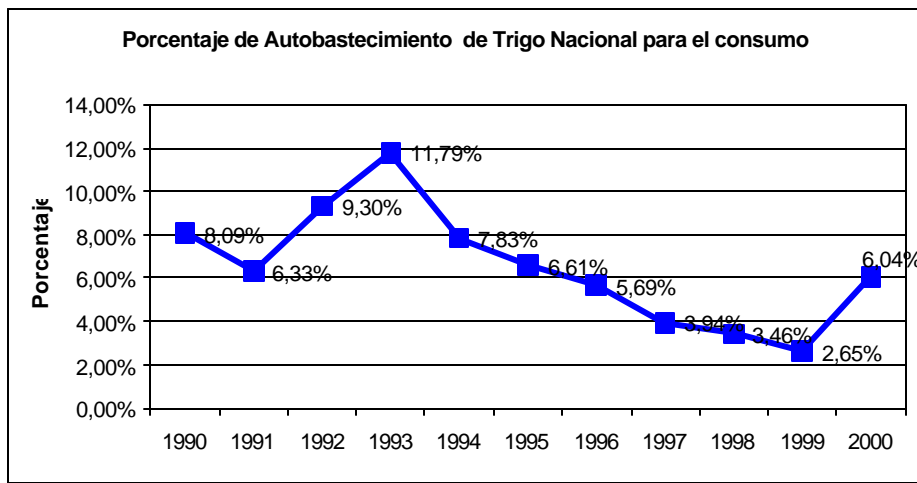


Figura 3 Porcentaje de autoabastecimiento de trigo nacional para el consumo
Fuente: Banco Central del Ecuador

Este porcentaje se obtuvo de la división entre la producción anual en TM para el volumen de importación anual de trigo en TM. El promedio del porcentaje anual de autoabastecimiento de trigo nacional para el consumo es de 5.921% en la última década.

Se puede apreciar que el porcentaje máximo de autoabastecimiento fue en el año de 1993 con 11.79% y desde ese año, la tendencia ha sido decreciente, hasta que en el año 2000 este valor es de 6.03 %.

Tabla 1. Producción nacional, volumen de importación y porcentaje de autoabastecimiento de trigo nacional. Años 1990 - 2000

Año	Producción nacional (Tm)	Volumen de Importación (Tm)	Produ. Nacional/Vol. Import.
1990	29.907	369.793	8,09%
1991	24.614	389.033	6,33%
1992	23.997	257.939	9,30%
1993	25.528	216.529	11,79%
1994	19.836	253.427	7,83%
1995	19.763	298.986	6,61%
1996	20.431	356.120	5,74%
1997	19.303	489.337	3,94%
1998	17.233	497.756	3,46%
1999	17.757	671.166	2,65%
2000	25.000	414.106	6,04%

Actualmente, Ecuador mantiene un déficit en la producción interna del cereal y se debe importar para satisfacer la demanda nacional. En la última década, el valor CIF de la importación de trigo ocupó el 1.75 % del valor CIF de la importación total del Ecuador, lo que significa una fuga de divisas de 75 millones de dólares anuales aproximadamente. Ante esta problemática es necesario implantar nuevas medidas de autoabastecimiento tales como: variedades mejoradas, labores culturales efectivas, crédito y extensión adecuadas, etc.

Se determinó este porcentaje al dividir el valor de la importación anual de trigo en dólares para el valor de la importación total anual en dólares.

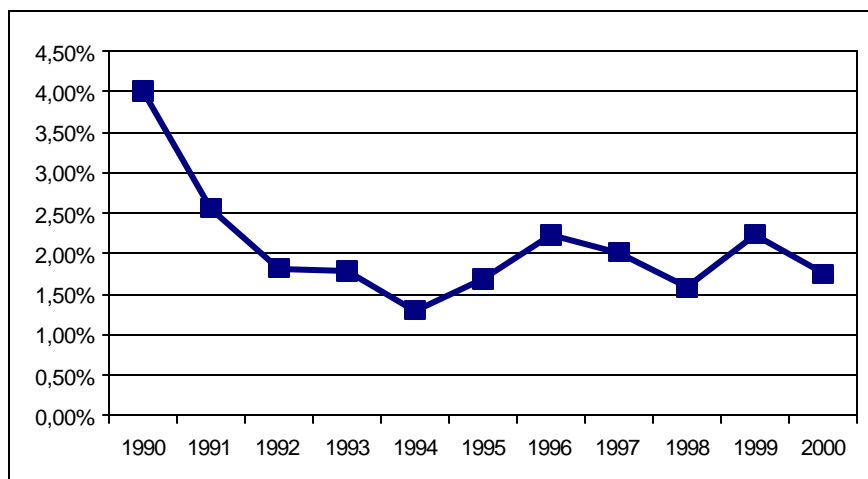


Figura 4 porcentaje del valor de las importaciones totales en relación con el valor de las importaciones de trigo. Años 1990-2000.
Fuente: Banco Central del Ecuador

El porcentaje promedio del valor del trigo importado anual frente al valor de la importación total anual es de 2.27 % desde 1990 hasta el año 2000. El máximo valor del porcentaje que ocupa el valor del trigo importado anual frente al valor de la importación total anual fue en 1990 con el 4.00%, y desde ese año la tendencia ha sido decreciente. Alcanza el índice más bajo en 1994 donde se registra el 1.30%. En el año 2000 el porcentaje fue de 1.75 %.

Tabla 2. Valor CIF de la importación de trigo y la relación importación total con importación de trigo en el Ecuador 1990 – 2000

Año	Valor CIF (USD) Importación Total	Valor CIF (USD) Importación Trigo	% Valor Import. Trigo
1990	1.865.126.000	74.664.862	4,00%
1991	2.399.040.000	61.487.750	2,56%
1992	2.430.978.000	44.332.380	1,82%
1993	2.562.223.000	45.584.110	1,78%
1994	3.622.019.000	47.168.840	1,30%
1995	4.152.635.000	70.265.690	1,69%
1996	3.931.720.000	87.757.220	2,23%
1997	4.954.834.000	99.985.290	2,02%
1998	5.575.734.000	87.973.220	1,58%
1999	5.635.065.667	126.132.015	2,24%
2000	3.721.201.006	65.095.000	1,75%

Fuente: Banco Central del Ecuador

De igual manera, las condiciones agroecológicas, la semilla no certificada, y la nulidad en el uso de tecnología y mecanización en las zonas de cultivo, han impedido que se puedan obtener mayores rendimientos.

Una comparación con otros países latinoamericanos productores de trigo, pone en evidencia que nuestro rendimiento está por debajo del 30% que Argentina, Uruguay, Paraguay, Chile y el resto de países, excluyendo a Venezuela.

Tabla 3. Rendimientos de países americanos 1990 – 2000

Pais	Rendimiento (Tm/Ha)
Argentina	2,17
Bolivia	0,91
Brasil	1,76
Chile	3,78
Colombia	1,92
Ecuador	0,6
Mexico	4,2
Paraguay	2,39
Peru	1,14
Uruguay	2,5
Venezuela	0,4

Fuente: FAO. Proyecto SICA

La producción de trigo en el Ecuador en 1965 fue 65.088 TM y en el año 2000 se obtuvo 15.000 TM, notándose un decrecimiento significativo dentro de un área de cultivo igualmente reducida que pasó de 68.900 has., a 25.000 has. Como se lo demuestra a continuación en el siguiente gráfico:

Tabla 4. Producción, superficie y rendimiento del trigo en el país 1990 – 2000

Años	Superficie Ha	Producción Tm	Rendimiento Tm/ha
1990	37.540	29.907	0,8
1991	37.040	24.614	0,66
1992	40.600	23.996	0,59
1993	38.140	25.528	0,67
1994	30.239	18.909	0,63
1995	32.000	20.800	0,65
1996	33.000	20.400	0,62
1997	32.300	19.300	0,6
1998	25.000	15.000	0,6
1999	25.000	15.000	0,6
2000	25.000	15.000	0,6

Fuente: INEC/SPCIS/FAO

Elaboración: Proyecto SICA/MAG-Ecuador

www.sica.gov.ec

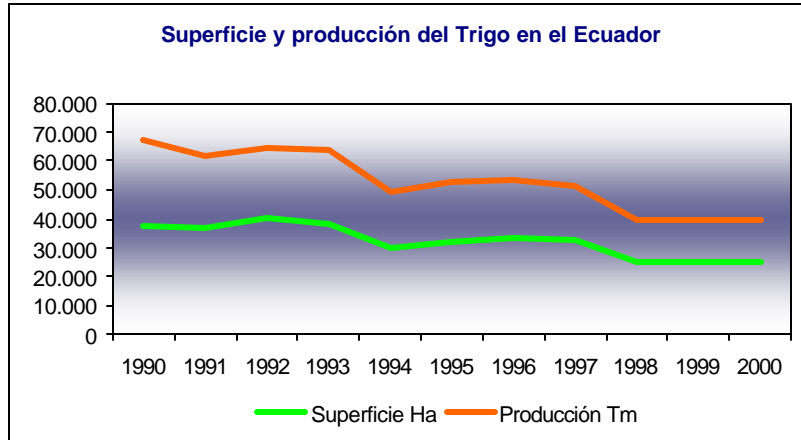


Figura 5. Superficie y producción del Trigo y su tendencia lineal
FUENTE: PROYECTO SICA

Este fenómeno se atribuye a la mejor calidad de la materia prima que se importa, la misma que resulta mas económica que la nacional. También ha incidido la falta de incentivos por parte del gobierno para incrementar la producción de uno de los cereales de mayor consumo a nivel mundial.

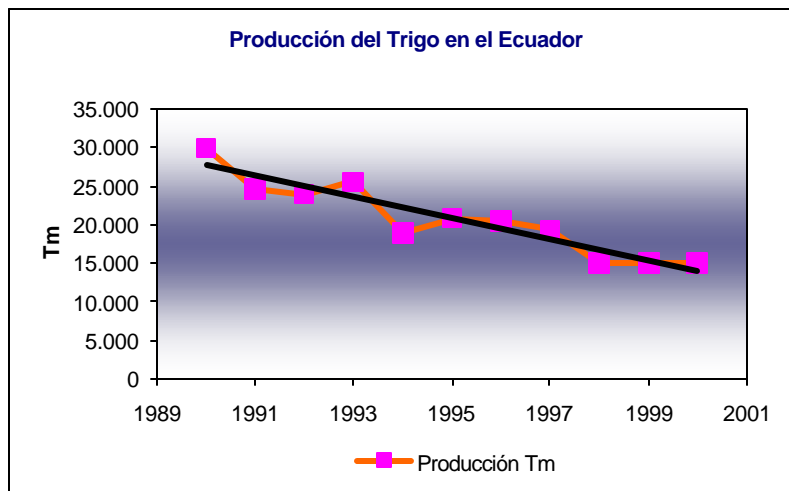


Figura 6. Producción del Trigo y su tendencia lineal 1990 - 2000
Fuente: Proyecto SICA

La falta de investigación para obtener rendimientos óptimos a partir de semillas mejoradas, ha incidido en los bajos rendimientos de los cultivos de trigo, poniéndolos en desventaja frente a los cultivos tradicionales y rentables como la papa y las hortalizas, lo cual ha causado la reducción de las áreas de siembra, por lo que la producción de trigo resulta deficitaria para satisfacer la demanda del consumo nacional tal como lo expresa el siguiente gráfico:

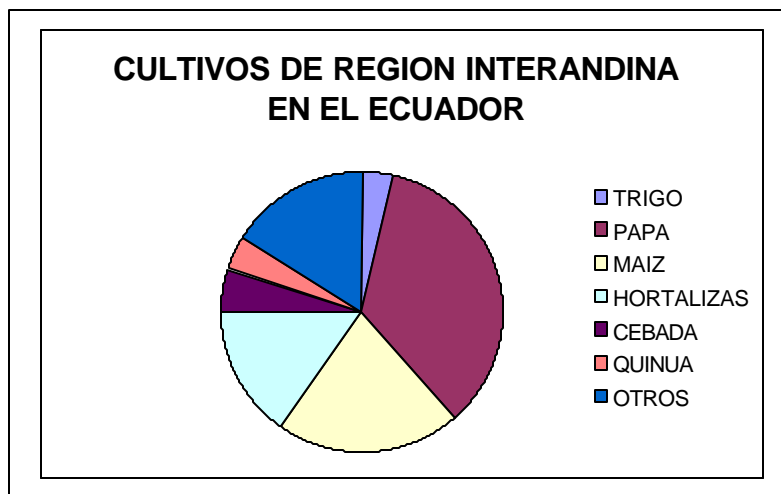


Figura 7. Tipos de cultivos en la región Interandina del Ecuador

Frente a esta situación, se impone en explorar nuevas opciones para tan importante fuente de alimentación, destacándose entre ellos, **el promover su desarrollo en regiones tropicales.**

La tropicalización de variedades de trigo permitirá obtener una mayor amplitud en la producción de la gramínea que se ha visto confinada a la Sierra.

El fenómeno de El Niño en 1998, hizo que descienda súbitamente la producción nacional, llegando solamente a 15.000 TM, lo que denota una disminución de la superficie sembrada alrededor del 22%.

PRODUCCIÓN POR REGIÓN Y PROVINCIAS

La producción nacional de trigo se encuentra distribuida por provincias de la siguiente manera:

Tabla 5. Participación del Trigo por provincia

PROVINCIA	PARTICIPACION
Azuay	3%
Bolivar	34%
Cañar	1%
Carchi	13%
Cotopaxi	3%
Chimborazo	14%
Imbabura	12%
Loja	5%
Pichincha	13%
Tungurahua	1%
El Oro	1%

TOTAL	100%
--------------	-------------

Fuente: INEC/SPCIS

Elaboración: Proyecto SICA/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

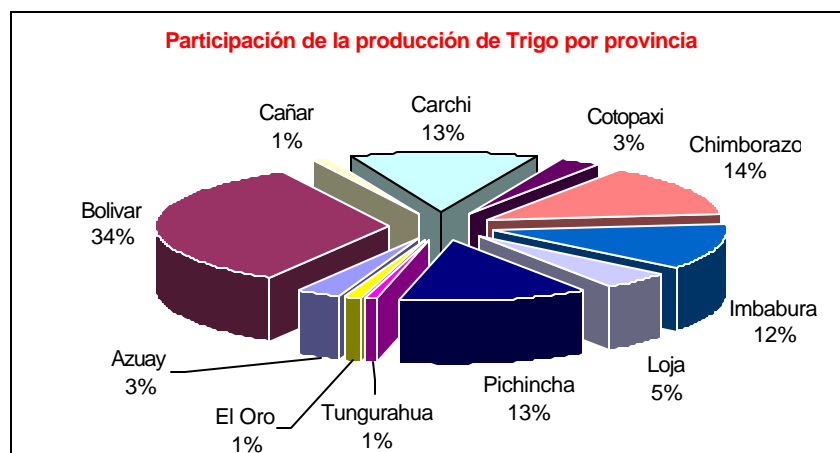


Figura 8. Participación de la producción del trigo por provincia

Como podemos observar, las provincias de mayor producción son: Bolívar 33%, Chimborazo 14%, Pichincha 13%, Carchi 13%, Imbabura 12%.

Tabla 6. Producción Anual Promedio de trigo por provincias

AÑO 1983 - 2000	
PROVINCIA	PROMEDIO (Tm)
Tot. Nacional	24.280
Tot. Sierra	24.082
Azuay	507
Bolívar	5.980
Cañar	593
Carchi	3.834
Chimborazo	1.678
Cotopaxi	1.705
Imbabura	3.547
Loja	588
Pichincha	5.243
Tungurahua	405
Tot. costa	198
El Oro	198

Fuente: INEC

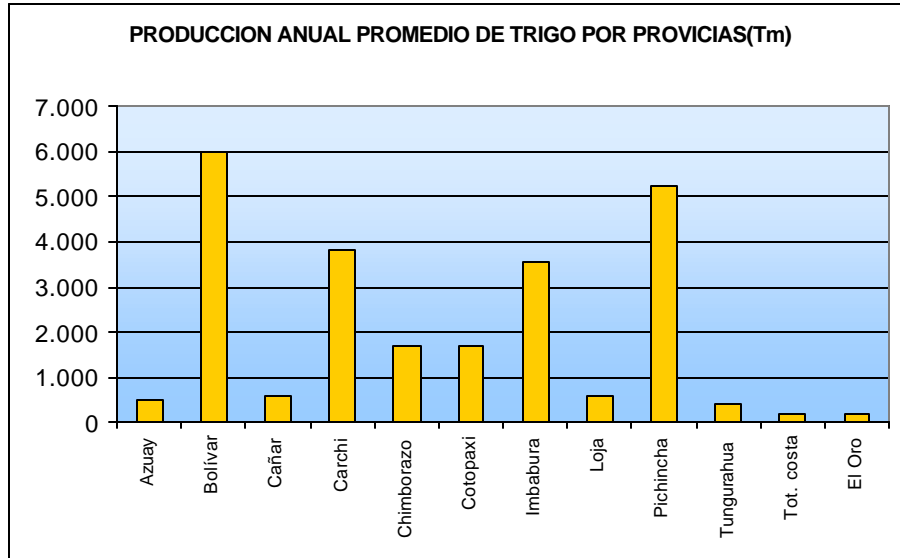


Figura 9. Producción promedio del Trigo por provincia

Tabla 7. Producción de Trigo de la Región Sierra

AÑO 1984 - 2000	
PROVINCIA	PRODUCCIÓN (Tm)
<i>Bolívar</i>	101668,31
<i>Pichincha</i>	89134,34
<i>Carchi</i>	65183,08
<i>Imbabura</i>	60301,13
<i>Cotopaxi</i>	28987,5
<i>Chimborazo</i>	28518,79
<i>Cañar</i>	10088,75
<i>Loja</i>	9998,59
<i>Azuay</i>	8619,58
<i>Tungurahua</i>	6886,16
Total Sierra	409386,23

FUENTE: INEC

Tabla 8. Producción de Trigo de la Región Costa

AÑO 1984 - 2000	
PROVINCIA	PRODUCCIÓN (Tm)
<i>El Oro</i>	3374,33
<i>Esmeraldas</i>	0
<i>Guayas</i>	0
<i>Los Ríos</i>	0
<i>Manabí</i>	0
Total Costa	3374,33

FUENTE: INEC

Como podemos observar en el cuadro, la producción de trigo en las provincias de la costa es casi nula, excepto en la provincia de El Oro en la cual la producción total desde el año de 1983 hasta el 2000 es de 3,374.33 Tm.

Tabla 9. Producción de Trigo de la Región Oriental

AÑO 1984 - 2000	
PROVINCIA	PRODUCCIÓN (Tm)
<i>Morona Santiago</i>	4,90
<i>Napo</i>	0,00
<i>Pastaza</i>	0,00
<i>Zamora Chinchipe</i>	0,00
<i>Sucumbios</i>	0,00
Tot. Oriente	4,90

Fuente: INEC

El cuadro anterior muestra que la producción de trigo en las provincias del Oriente es escasa, excepto por una pequeña producción registrada en el año 1990 en la Provincia Morona Santiago de 4.9 Tm.

Tabla 10. Producción de Trigo por Regiones en Ecuador

AÑO 1984 - 2000	
REGIÓN	PRODUCCIÓN (Tm)
<i>Sierra</i>	409386,25
<i>Costa</i>	3374,33
<i>Oriente</i>	4,90
Total nacional	412765,48

FUENTE: INEC

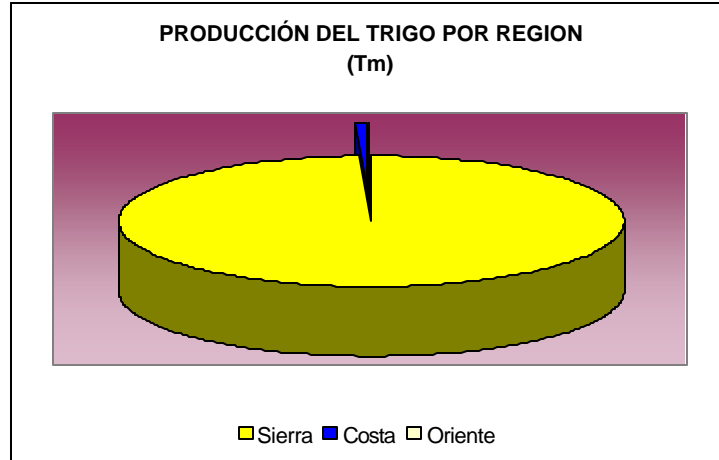


Figura 10. Producción de Trigo por Regiones del Ecuador

En el Ecuador existe una política agraria deficiente, que no ha impulsado el cultivo del cereal más importante en el mundo. El 92% de los productores son pequeños, los mismos que no se han sentido motivados a incrementar la producción por algunas razones como, el encarecimiento de la semilla, y el incremento en el costo de los insumos agrícolas.

1.2.2 Análisis de la Demanda

1.2.2.1 Consumo Mundial

Los principales importadores son: Irán 7%; Egipto 7%; Brasil 6/7%; Japón 6%; Indonesia 4/5%; Argelia 4%; Corea del Sur 3/4%; Pakistán 3% y Rusia 5%.

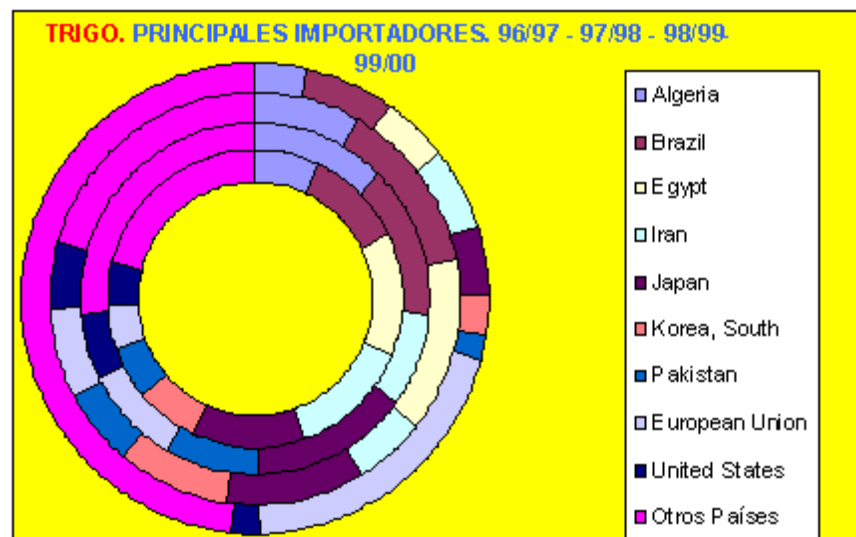


Figura 11. Principales Importadores de Trigo a nivel mundial

Círculo céntrico 96/97

* Segundo círculo desde el centro 97/98

* Tercer círculo desde el centro 98/99

* Cuarto Círculo desde el centro 99/2000

Los princi
consumo

Fuente: USDA. Agricultural statistics 2000/WASDE January 2001

20% del

Turquía 3

stán 4%;

15%; Países de la ex Unión Soviética 11%; América del Norte 8%; Europa del Este 8%.

Europea

1.2.2.2 Consumo Nacional

La producción nacional de trigo ha sido cada vez más escasa, situación que ha llegado al punto de que actualmente el Ecuador importe aproximadamente el 96,5%, es decir 450,000 toneladas / año.

En el año 2000, el Ecuador importó 414,106 TM, cuyo precio fue de US \$ 65'095.000, mientras que hasta abril del año 2001 importó 217,777 TM, con un precio de US \$ 35'838.000, datos que se muestran en las tablas siguientes:

Tabla 11. Importación del Trigo por País en el 2000

PAÍS	VOLUMEN (Tm)	VALOR CIF MILES DE USD
------	--------------	------------------------

Canadá	235.426	35.828
Uruguay	-	-
EEUU	163.379	27.120
Argentina	-	-
México	4.800	813
Otros	10.501	1.334
TOTAL	414.106	65.095

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

1/ Enero - diciembre 2000

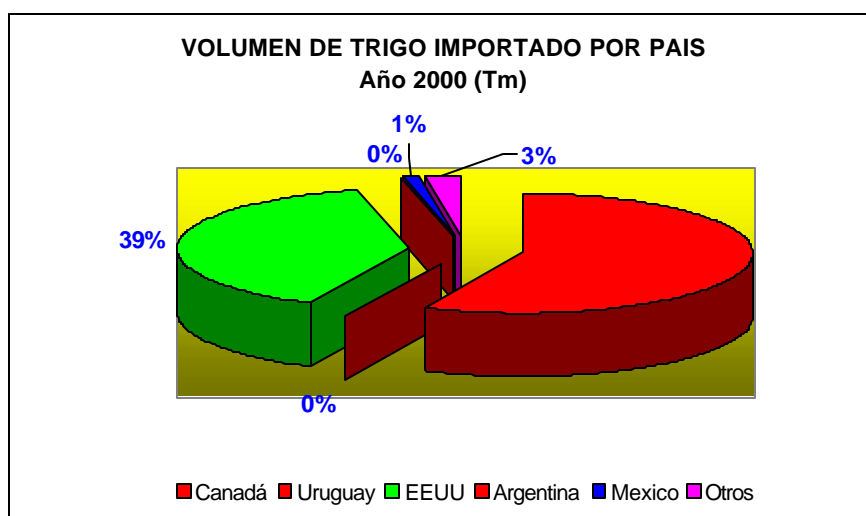


Figura 12. Volumen de Trigo importado por País

El porcentaje de trigo que satisfizo la demanda nacional del Ecuador durante el período de 1991 al 2000 provino mayoritariamente de la importación, especialmente de Canadá 25.04%, de los Estados Unidos 54.61% y Uruguay 6.21% que había sido el proveedor tradicional del Ecuador.

En 1998, cambió la participación de los países de donde se trae el cereal, Canadá 47%, seguido de Estados Unidos 28% (en años anteriores el mayor proveedor del país), y Uruguay 17%.

Tabla 12. Importación de Trigo por país en el 2001

PAIS	VOLUMEN	VALOR CIF
	TM	Miles USD
CANADA	108.315	17.649
URUGUAY	-	-
ESTADOS UNIDOS	85.203	14.436
ARGENTINA	24.260	3.753
MÉXICO	-	-
OTROS	-	-
TOTAL	217.778	35.838

Fuente: Banco Central del Ecuador y Cámara de Comercio de Guayaquil

Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

1/ A Abril del 2001

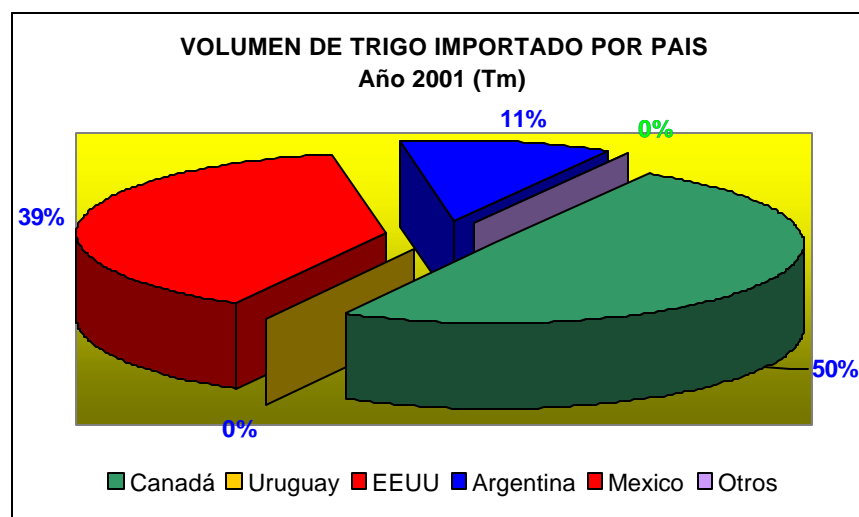


Figura 13. Volumen de Trigo Importado por País en el año 2001

Tabla 13. Importación del Trigo por País

País	Volumen Tm	Valor CIF Miles de USD
<i>Alemania</i>	72,130.86	12,986.14
<i>Argentina</i>	220,180.93	5,851,561.79
<i>Australia</i>	220,264.12	46,580.38
<i>Canadá</i>	952,123.64	54,335.583.5
<i>EEUU</i>	2,076,869.28	45,350,023.74
<i>Francia</i>	5,250.00	665.8
<i>No Declarado</i>	10,124.44	2,026.00
<i>Polonia</i>	10,002.89	2,797.53
<i>Uruguay</i>	236,139.19	21,149,009.49

Las tendencias opuestas de producción y consumo han creado un déficit creciente, que ha generado la importación de trigo en cantidades significativas, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 14. Volumen de importaciones de Trigo desde 1989 al 2000

AÑO 1989 - 2000		
AÑO	VOLUMEN (Tm)	Valor CIF (USD)
1989	488.235	79.423
1990	369.792	74.665
1991	389.032	61.488
1992	257.939	44.332
1993	216.529	45.584
1994	253.247	47.169
1995	298.986	70.266
1996	359.120	87.757
1997	489.337	99.985
1998	497.756	87.973
1999	671.166	126.132
2000	414.106	65.095

FUENTE: Banco Central del Ecuador

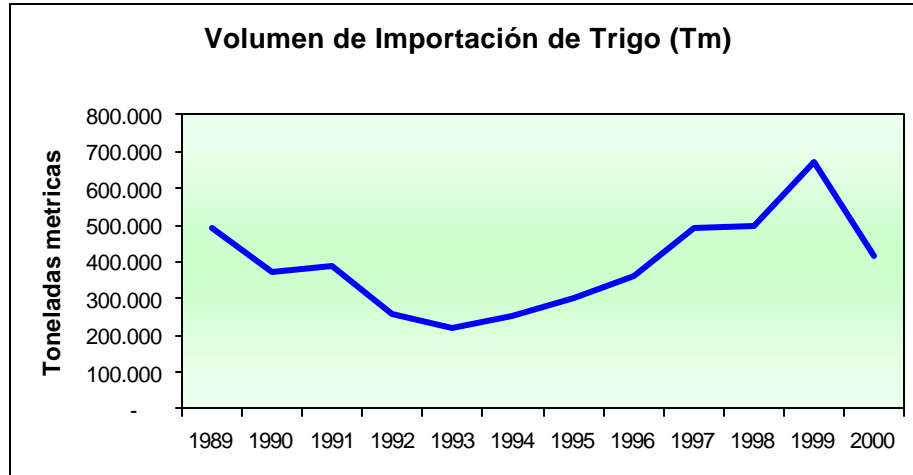


Figura 14. Volumen de Trigo importado por años

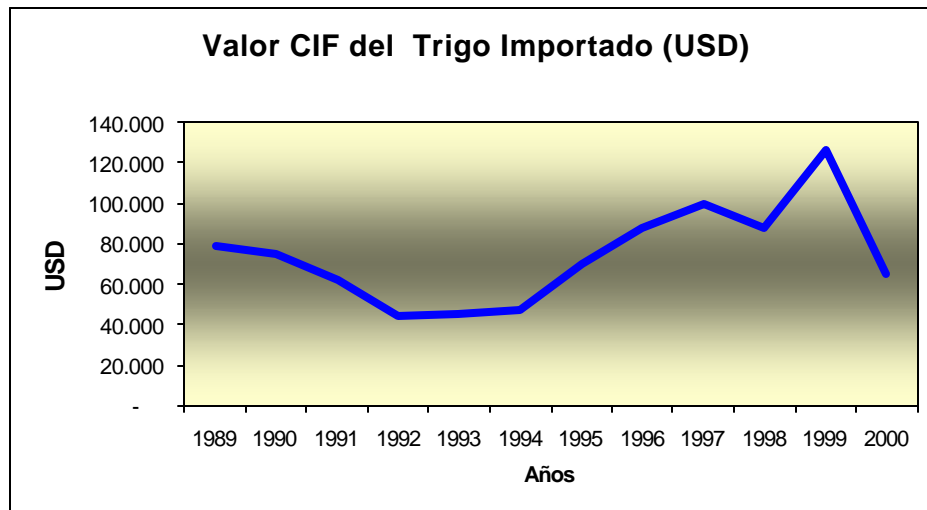


Figura 15. Valor CIF del Trigo importado por años

Lo que podría deberse a cuatro factores principales que determinan la demanda del trigo como: el crecimiento demográfico, la urbanización, el aumento de los ingresos y los precios al consumidor. El incremento de la urbanización en el Ecuador, ha estimulado la demanda de alimentos de consumo fácil, como el pan. La harina de trigo que obtiene el consumidor en forma de pan, fideos, etc., proviene de la mezcla de trigo nacional e importado.

Debido al efecto de las importaciones, la producción interna de trigo ha descendido considerablemente desde los años setentas pasando de 47% nacional y 53 % importado, a 5% nacional y 95% importado en la última década.

1.2.3 BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA

Los objetivos concernientes al cultivo de trigo que fueron señalados por los gobiernos de turno en los años setenta dentro de la política agraria², no pudieron ser cumplidos a cabalidad, pues éstos señalaban una sustitución progresiva de las importaciones requeridas por el país, reduciendo las importaciones de un 72% a un 40%, algo que nunca ocurrió pues las importaciones aumentaron en promedio un 95% del consumo nacional total.

El balance entre la oferta y demanda de trigo en los últimos 9 años demuestra lo expuesto anteriormente:

² Plan integral de Transformación y Desarrollo 1973-1977

TABLA 15. BALANCE DE OFERTA-DEMANDA DE TRIGO POR AÑOS

BALANCES OFERTA - DEMANDA DE TRIGO									
Periodo 1992 - 2000									
RUBROS	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1 998	1999	2000
OFERTA									
Superficie Cosechada	40.600	38.140	30.239	32.000	33.000	32.300	25.000	25.000	25.000
Producción Nacional Bruta	23.996	25.528	18.909	20.800	20.400	19.300	15.000	15.000	15.000
(-) Pérdidas Poscosecha (6%)	1.440	1.532	1.135	1.248	1.224	1.158	900	900	900
Producción Nacional Neta	22.556	23.996	17.774	19.552	19.176	18.142	14.100	14.100	14.100
Importaciones	368.800	390.842	486.140	422.637	451.565	490.000	500.570	457.105	414.106
OFERTA TOTAL DISPONIBLE	391.356	414.838	503.914	442.189	470.741	508.142	514.670	471.205	428.206
DEMANDA									
Industrial (80%)	313.085	331.871	403.132	353.751	376.593	406.514	411.736	376.964	342.565
Semilla (5%)	19.568	20.742	25.196	22.109	23.537	25.407	25.734	23.560	21.410
Finca (15%) / Animal	58.703	62.226	75.587	66.328	70.611	76.221	77.201	70.681	64.231
DEMANDA TOTAL	391.356	414.838	503.914	442.189	470.741	508.142	514.670	471.205	428.206

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Información Agropecuaria /Proyecto Sica
Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

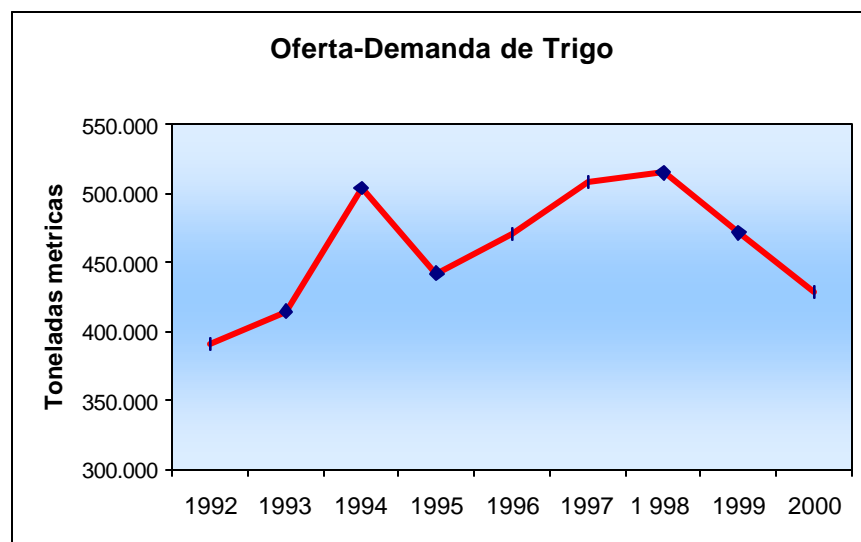


Figura 16. Oferta-Demanda del Trigo por años

Tabla 16. Volumen de demanda estimada de acuerdo a la tendencia lineal del trigo

Años	Valor de Demanda Estimada (Tm)
2001	494.249
2002	500.982
2003	507.715
2004	514.447
2005	521.180

Fuente: Proyecto SICA

Con esta proyección podemos observar que la demanda del trigo seguirá en ascenso en los próximos cuatros años.

1.3 Precios del trigo

1.3.1 Precios nacionales

En la Sierra, el precio de venta por quintal oscila entre US\$ 12 y US\$ 13, a precio de mayorista. En el mercado de mayoristas de Guayaquil, el quintal se vende a US\$ 15 y a precio de mayorista US\$ 13,50.

1.3.2 Precios internacionales

Los precios del trigo han registrado una alta inestabilidad con amplias fluctuaciones en sus cotizaciones que van desde US\$ 101 a US\$ 271 por tonelada en los últimos quince años.

Desde mayo de 1996, se viene registrando una caída sostenida en los precios internacionales debido al aumento de producción en los principales países exportadores. En 1997 se cotizaba el trigo a un promedio de 175 dólares por tonelada métrica, mientras que en 1998 disminuye a 142 dólares por tonelada.

En diciembre de 1999, los precios comenzaron a recuperarse básicamente como consecuencia de la disminución de la producción y el aumento del consumo mundial. En este producto, el papel de los Estados Unidos es muy importante en la variación de los precios mundiales al exportar el 40% de su producción, lo que representa el 25% de las exportaciones mundiales. De tal manera que de registrarse un incremento del 5% en su producción, significa un incremento de 3.5% en la oferta mundial para mantener la estabilidad de su mercado interno.

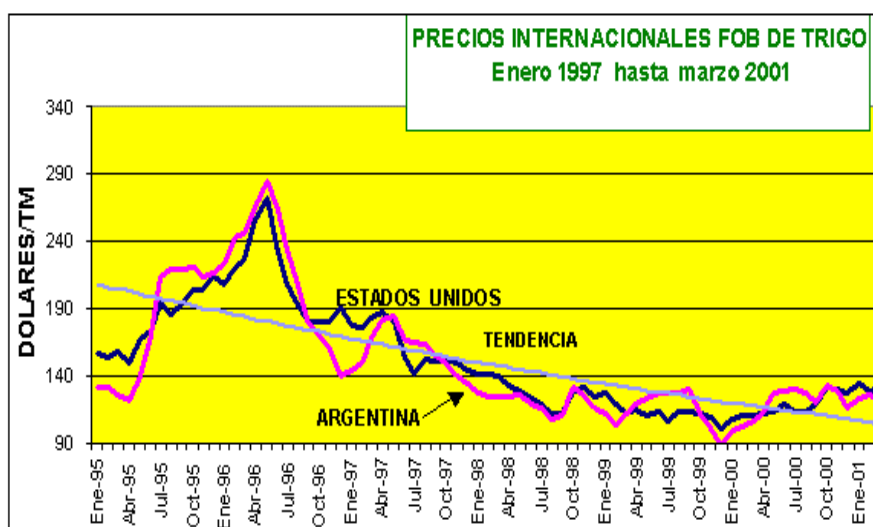


Figura 17. Precio FOB internacionales de EEUU, Argentina y la tendencia
Fuente: USDA. Agricultural Statistics 2000, Reporte mensual sobre

oferta y demanda de granos (enero,2001)

Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

**Tabla 17. Costo del trigo importado
Promedio año 2000**

	ARANCEL 19 %
PRECIO CIF REFERENCIAL	135.00
SEGURO DE TRANSPORTE 0.5 %	0.68
CARGA, DESCARGA Y MANIPULEO	7.50
TASAS PORTUARIAS A LA CARGA Y NAVE	4.95
TARJA	0.23
PORTEO	0.75
ALMACENAMIENTO	3.00
TRANSPORTE BODEGA GUAYAQUIL	5.00
SUBTOTAL	22.11
COMISIÓN APERTURA 1%	1.35
COMISIÓN AVAL 1%	1.35
FINANCIAMIENTO (4 MESES, 4% SOBRE CIF)	5.40
MERMA 1%	1.35
VERIFICADORAS (0.2 USD/TM)	0.27
FODINFA (0.5%)	0.68
TASA DE MODERNIZACIÓN (0.1%)	0.14
SUBTOTAL	10.53
AD-VALOREM (10% SOBRE CIF REFERENCIAL)	13.50
SALVAGUARDIA (5% SOBRE VALOR FACTURA)	6.75
DERECHO VARIABLE ADICIONAL SOBRE CIF REFERENCIAL	5.40
SUBTOTAL	25.65
TOTAL (USD/TM) COSTO DE TRIGO IMPORTADO	193.29

Fuente: MAG-Industrias Molineras

Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

Las fluctuaciones del costo de una TM importada de trigo varían entre USD \$ 175 y USD \$ 200, lo cual nos indica que la estimación del valor de un quintal de trigo importado oscila entre USD \$ 7.78 y USD \$ 8.89.

1.4 La comercialización del trigo

1.4.1 Estructura de comercialización del grano de trigo en el Ecuador

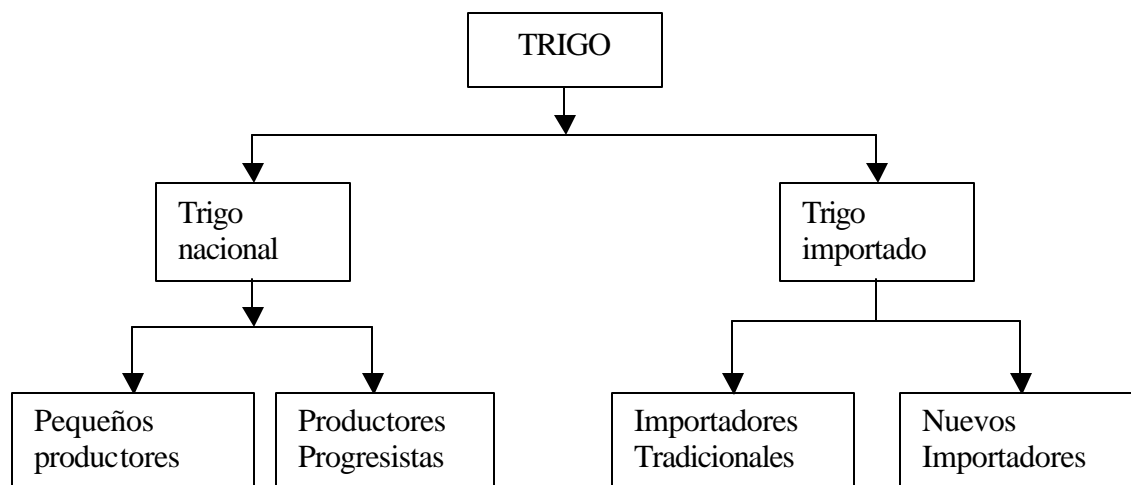


Figura 18. Estructura de Comercialización del grano de Trigo

La producción del trigo nacional abastece aproximadamente del 1-6% de la demanda local porque debido a su precio y rendimiento, la comercialización la manejan directamente los pequeños productores y productores progresistas, éstos últimos respaldados por la Fundación Ecuatoriana del Trigo.

Resulta importante mencionar que el proceso de comercialización que realizan los productores de trigo es demasiado informal, pues no existe algún gremio que canalice el proceso de venta. Actualmente los productores negocian el trigo de manera independiente ofreciéndole a los intermediarios, mayoristas, empresas de balanceados y molinos que requieran la gramínea.

Las mejores condiciones que ofrece el trigo importado en cuanto a calidad y precio, han incidido que las molineras que requieren del cereal basen su estructura de comercialización en el trigo importado, siendo su demanda anual del 94-99%.

1.4.2 La industria molinera en el Ecuador.

El siguiente gráfico expresa la actividad molinera asociada al trigo y sus derivados.

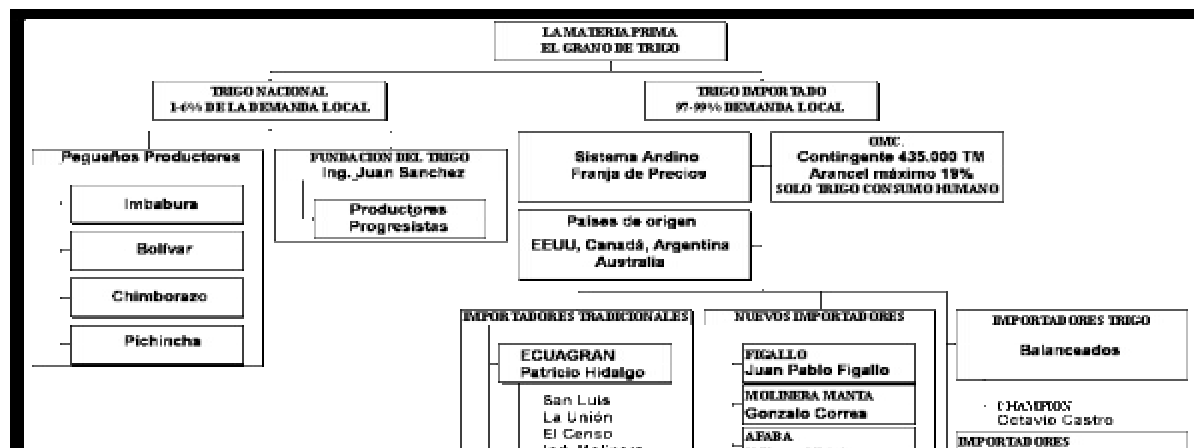


Figura 19. Industria Molinera del Ecuador

Ya que la mayor cantidad del trigo importado se dirige a la obtención de pan y productos de panadería, las principales empresas implicadas en esta área son las industrias molineras, las mismas que se encuentran agrupadas por regiones. Además entre ellas están las que importan el grano de trigo que constituye la materia prima y las que importan directamente harina de trigo, así como por ejemplo las empresas multinacionales Nestlé y Grilé.

Tabla 18. Importaciones y participaciones de la industria molinera

Año 2000		
EMPRESA	IMPORTACIONES (Tm)	PARTICIPACION
COSTA		
Molinos del Ecuador	52.468	14,74%
Industrial Molinera	108.382	30,46%
Molinos Manta	38.018	10,68%
Ripalda	2.709	0,76%
Total Costa	201.577	56,64%
SIERRA		
Ecuagran	106.319	29,88%
Superior	45.001	12,65%
Quito	2.947	0,83%
Total Sierra	154.267	43,36%
TOTAL	355.844	100,00%

FUENTE: Sica

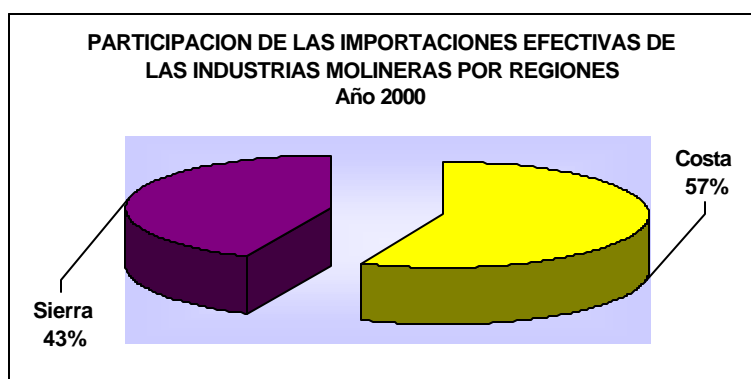


Figura 20. Participación de las importaciones de la Industria Molinera por regiones

De todas las empresas importadoras anteriormente descritas, se destaca la participación de Ecuagran, quien es la que provee de los derivados del trigo para empresas menores como: El Censo, la Unión, Cordillera, Royal, Prosarina, Imperial, Miraflores, Falimensa, San Luis, Mopasa. Además constan como importadoras: La Universal, Molinos del Ecuador, entre otras.

La estructura de la producción y el procesamiento está dividido en dos regiones principales: costa y sierra.

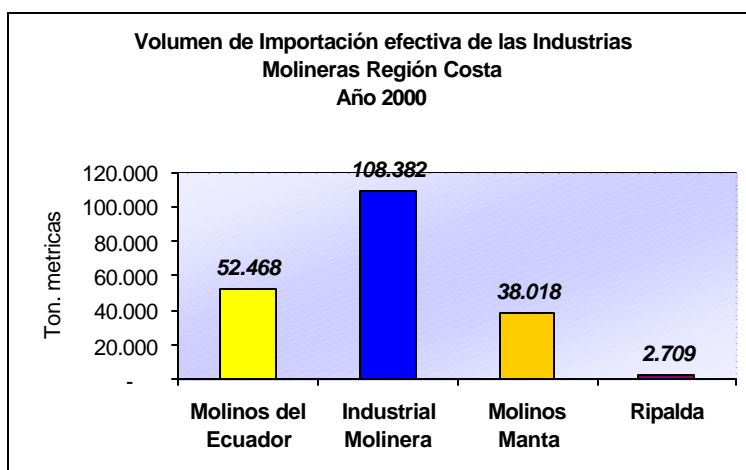


Figura 21. Volumen de importación de la industria molineras de la Costa

En la costa, las principales empresas de la industria molinera de harina son: Ripalda, Molagrin, Molinos del Ecuador, Molinera Manta, Figallo e Industrial Molinera S. A.

En la sierra son: Poulter, La Unión, Superior, Industria Harinera, Censo, Quito, San Luis, Cóndor, Inguesa, Pastificio, Miraflores, Fénix, Puyol Perdomo, Royal, Lectro Moderno, Italia, Cordillera y Mopasa.

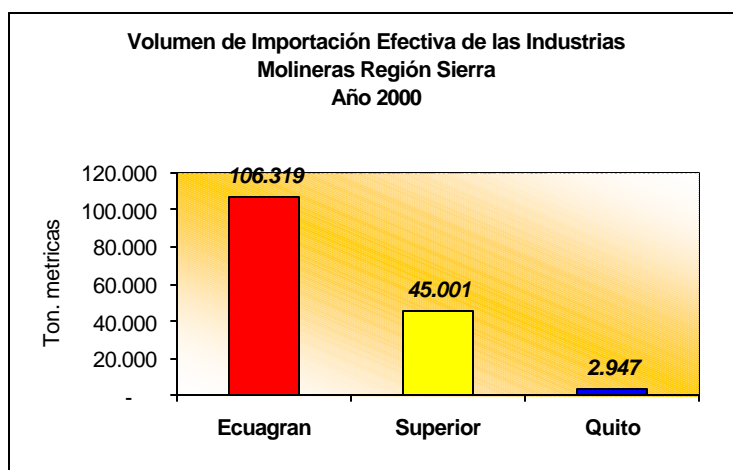


Figura 22. Volumen de importación de la industria molineras de la Sierra

A nivel nacional, en la producción de panadería y pastelería sobresalen: La Universal, Arenas S.A., Nestlé y Grilé.

1.4.3 Contingentes arancelarios

El trigo no es un producto de libre importación debido a que el Ministerio de Agricultura y Ganadería defiende de buena manera al productor agrícola ecuatoriano para que éste asegure su sustento.

Los contingentes arancelarios son volúmenes de importación de productos agropecuarios que gozan de un tratamiento arancelario más bajo, en las condiciones determinadas en el Protocolo de Adhesión del Ecuador, al acuerdo por el que se establece la Organización Mundial de Comercio, los mismos que se encuentran detallados en una lista de compromisos de Ecuador CXXXIII, en la parte I, sección I-B Contingentes Arancelarios.

Mediante acuerdo Interministerial No. 054, dado en Quito el 29 de enero de 1999, publicado en el Registro Oficial No. 131 del 18 de febrero de 1999, los Ministros de Agricultura y Ganadería, Finanzas y Crédito Público y Comercio Exterior, expidieron las siguientes normas para la distribución y manejo de Contingentes Arancelarios para productos agropecuarios.

En este acuerdo se establece la distribución del Contingente del Trigo de la siguiente manera:

El 48.76% del total del Contingente Arancelario del Trigo para 1999, se asignará mediante el mecanismo de Rueda de Bolsa. El restante 51.24% el Comité de Contingentes Arancelarios asignará en forma directa a las personas naturales y/o jurídicas considerando el 25.62% a capacidad instalada para molienda. El Contingente Arancelario contempla un arancel preferencial de máximo el 19%.

II. FASE TÉCNICA

2.1. PRODUCTO: TRIGO TROPICALIZADO

2.1.1. Identificación botánica

El trigo pertenece a la familia de las gramíneas; existen variedades que alcanzan hasta 2 metros de altura.

Según la clasificación botánica, el trigo se compone de las siguientes partes:

RAIZ: En el trigo existen dos clases de raíces:

- a) **Raíces seminales:** Son aquellas que germinan en el grano, son cortas y acompañan a la planta durante 8 – 12 días. Después de este tiempo son reemplazadas por las raíces coronarias.
- b) **Raíces coronarias:** Se originan en el nudo basal y tienen forma de cabellera. Estas raíces acompañan a la planta hasta la cosecha y crecen hasta los 30 cm. de longitud.

TALLO: Generalmente es hueco en los entrenudos, suele ramificarse a flor de tierra, dando hijuelos que puedan alcanzar un desarrollo semejante al del tallo principal. Es erecto, formado de 5 a 6 nudos. En el nudo apical aparecen las inflorescencias y en cada nudo intermedio aparece una hoja. Miden de 0.8 a 1.8 m. dependiendo de la humedad y variedad.

HOJAS: Son linearlanceoladas, con una larga vaina que abraza el tallo y con una lígula corta y blanquecina – transparente, pubescente que se encuentra en inserción de la vaina o limbo. Crecen de 25 a 30 cm. de longitud y de 2-3 cm de ancho. Cada hoja tiene una aurícula envainada.

INFLORESCENCIA: Cada caña tiene una inflorescencia terminal en forma de espiga más o menos compacta, corta o prolongada, con el eje o raspa generalmente difícil de romper que nace del nudo apical del tallo.

Dicha espiga comprende numerosas espiguillas que pueden estar unidas fuertemente a la raspa o desprenderse con facilidad; cada una suele componerse de 5 a 6 flores de las cuales 2 o 3 del centro son más fértiles.

FRUTO: Es una cariósida. El trigo es autógena, autofecundable, y su fruto comprende un embrión pequeño y oleoso, situado en el extremo inferior.

2.1.2. Orígenes

Su patria de origen se ha situado en el Asia, en la península Basáltica, en el África del Norte e inclusive en el desértico Egipto, debido a que en sus pirámides se han encontrado semillas de trigo que aún estaban viables, se dice que se mantienen así por la energía piramidal.

El trigo fue introducido en México por los españoles hacia el año de 1520, de este año en adelante su distribución se dirigió hacia el norte y hacia el sur del

continente americano, motivo por el cual es el alimento más cultivado en el mundo, tan sólo superado por la caña de azúcar y la papa.

2.2. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS

El trigo es una gramínea que puede ser sembrada y cultivada en regiones tropicales y sub-tropicales, debido a su gran capacidad de adaptación, claro está que para esta práctica debe tener una fertilización adecuada previa a un análisis fisico-químico de suelos.

Los principales requerimientos son:

- Ciclo Vegetativo : 3 meses
- Lluvia : 900 milímetros
- Heliofanía : 1000 – 1100 horas luz.
- Temperatura : 25° a 31°C
- Textura del Suelo : Franco – arcillosos y franco – limosos,
- Altitud : 1,800 - 3200 m.s.n.m..
- Tipo de Suelo : (Bien drenado) ph entre 6.5 y 7.5

La siembra del trigo en la región litoral se debe realizar en la estación de verano, debido a que se trata de un cultivo muy sensible al exceso de agua.

2.3. SITIOS REPRESENTATIVOS EN EL ECUADOR PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Las principales regiones productoras de trigo tropicalizado analizadas por provincias son las siguientes:

Guayas : Santa Elena, Balzar, Cojimíes, Daule, Pedro Carbo, Chongón, Naranjal, El Empalme, El Triunfo.

Milagro : Balao, Piedrahita y Naranjito.

Manabí : Portoviejo, Santa Ana, Tosagua, Chone, El Carmen, Jipijapa, Jama, Sucre, Paján y Rocafuerte.

El Oro : Machala, El Guabo, Santa Rosa, Pasaje, Arenillas, Huaquillas,

Los Ríos : Babahoyo, Quevedo, Vinces, Caracol y Ventanas

Esmeraldas : Quinindé, Malimpia, Rosa Zárate.

El sitio escogido para la realización del ensayo, fue en la Península de Santa Elena para utilizar los sistemas de riego desarrollados por Cedegé con el Proyecto Trasvase.

2.4. PROCESO

El cultivo de trigo no es muy exigente con respecto a una preparación profunda del suelo, debido a que tiene una longitud de 30 cm. en su sistema radicular.

Entre las labores preparatorias del suelo tenemos las siguientes:

2.4.1. Labores preparatorias

La preparación del terreno se hace primero con una labor de desbroce, ya sea manual o mecanizada. El segundo paso es retirar la maleza cortada en la labor anterior.

El tercer paso es someter al terreno a un arado liviano (2 pases cruzados), con la finalidad de voltear al terreno y airearlo, con la finalidad de matar ciertas plagas patógenas que podrían causar daño al cultivo.

El cuarto paso es la utilización de la rastra (2 pases cruzados), para desmenuzar los terrones grandes. El quinto paso es la utilización de un rotavator. Esta labor se la realiza con la finalidad de dejar el suelo bien mullido y listo para la siembra.

2.4.2. Fertilización

La fertilización se la realiza previo a un análisis físico – químico de suelo, al voleo o utilizando una sembradora - abonadora experimental en la siembra. La siguiente fertilización es con la aplicación de Urea, (46% Nitrógeno), a los 30 días después de haber sembrado.

2.4.3. Desinfección de semillas

Para este tratamiento es necesario la utilización de un fungicida y de un insecticida, para que las semillas no tengan problemas de infecciones o plagas al germinar.

2.4.4. Siembra

Para la siembra debe usarse como semilla la variedad más adecuada y deben escogerse los granos de mejor tamaño, como es el caso de la variedad tipo sonora, para el cultivo en el litoral ecuatoriano.

La siembra se la realiza de forma manual o mecanizada, por lo que se debe determinar la cantidad de semilla a utilizarse dentro del sistema.

- ◆ Siembra mecánica: se pueden utilizar sembradoras en hileras, voleadoras mecánicas, siembra aérea utilizando avionetas especiales o con una sembradora abonadora experimental.
- ◆ Siembra manual: Se lo hace al voleo manual o con surcos y a chorro continuo.

2.4.5. Control de malezas

Después de la siembra utilizaremos un herbicida pre-emergente selectivo para el cultivo de trigo, con la finalidad de controlar en parte las malezas que puedan competir con el cultivo durante los próximos días. También se harán 2 trabajos de eliminación manual, para las malezas resistentes al herbicida pre-emergente.

2.4.6. Riego

Durante todo el ciclo se utilizarán 7 riegos, el primero después de la siembra y antes de la aplicación del herbicida pre-emergente y los 6 riegos restantes, con

un intervalo de aplicación de 9 a 12 días, dependiendo la textura y estructura del suelo.

Los 6 primeros riegos pueden ser por gravedad o por aspersión, y el último necesariamente tiene que ser por gravedad únicamente, para evitar que las plantas de trigo se viren hacia un costado (acame).

Después de los 7 riegos, el cultivo de trigo entra a un estado de secamiento fisiológico, tornándose de un color amarillo dorado, el cual indica su época de cosecha.

2.4.7. Plagas y enfermedades

Entre los principales plagas del trigo tropicalizado, tenemos los siguientes plagas:

- ◆ Gusano Cogollero (***Spodoptera frugiperda***).- este ataca al follaje y al cogollo.
- ◆ Roedores (***Arvicola terrestris***).- estos cortan los tallos y se comen el trigo seco.
- ◆ Aves.- Atacan a la espiga comiéndose los granos.
- ◆ Pulgones (***Aphis sp.***).- Estos atacan a las hojas, succionando la savia de las plantas.

En cuanto a enfermedades como son: Las royas anaranjadas (***Puccinia triticinia***), roya negra (***Puccinia graminis***), roya amarilla (***Puccinia glumarum***), tizón (***Tilletia triticinia***) y el carbón (***Ustilago tritici***), que son las enfermedades comunes en la zona andina, en donde ha sido cultivado el trigo en el País, no se presentan en el Litoral debido a que las condiciones climáticas no son las propicias para que se desarrollen las enfermedades antes mencionadas.

2.4.8. Cosecha

El trigo se puede cosechar de forma mecanizada utilizando una cosechadora, cuando se trate de grandes extensiones de terreno y de topografía plana o manual utilizando una hoz, sacudiendo después las espigas para poderlas desgranar en terrenos de topografía irregular, donde no pueda entrar una cosechadora.

La sintomatología para conocer la época de cosecha es la siguiente:

- ◆ El cultivo cambia de un color verde a amarillo dorado.
- ◆ El grano debe estar duro.
- ◆ El cultivo debe haber cumplido su ciclo vegetativo (En el Litoral es de 3 meses).

2.4.9. Almacenamiento

Para guardar el grano, los agricultores utilizan bodegas, graneros, almacenes, silos, molinos, etc. Para construirlos, debe tenerse en cuenta el problema de las

plagas que atacan el trigo u otros granos, es decir, el sitio debe permanecer seco, con un mínimo de ranuras y partiduras, y sobretodo que sean fáciles para la aplicación de métodos de combate.

Si es posible, se debe poner el trigo en silos subterráneos sellados herméticamente, pues así tratado se verá libre de insectos, ya que éstos mueren por falta de oxígeno.

El tratamiento con calor sirve para almacenes, molinos o tienda al menudeo, bastando una temperatura entre 48.8 – 65.5 grados centígrados, para eliminar las plagas. Para poder destruir los insectos en silos vacíos o en la madera de los almacenes o molinos, se utilizarán aspersiones con insecticidas.

2.5. DETERMINACIÓN DE PROYECTO MODULAR MÍNIMO RENTABLE Y LOS SUPUESTOS DE SU EJECUCIÓN

Hemos considerado que el proyecto modular seguirá los siguientes parámetros para su ejecución:

Área cultivada: 10 Has.

Periodo vegetativo Trigo: 90 días

Periodo Cultivo Verano (Mayo - Julio y Septiembre - Noviembre)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

III MERCADEO

3.1 Visión

Satisfacer gradualmente a la amplia demanda interna, a fin de dejar de ser un país dependiente de las importaciones, y pasar a ser un país auto – abastecedor de trigo. Además con el aprovechamiento de los terrenos, el buen uso de las herramientas tecnológicas, y un buen rendimiento en la producción, existiría una posibilidad de reducir las importaciones.

3.2 Misión

Se tiene como base que el Ecuador depende casi en su totalidad de las importaciones de trigo, no solo porque la oferta nacional es irrisoria, sino también porque resulta más barato el trigo importado que el nacional. Es necesario incentivar la inversión para cultivar el cereal, en el litoral ecuatoriano, porque ésta reúne las condiciones óptimas para la producción de trigo, además de que los costos de producción serían bajos y el cereal obtenido respondería a las expectativas de calidad y precio, las cuales serían características importantes para su proceso de comercialización, y por consiguiente motivar a las industrias a preferir el trigo nacional.

3.3 Objetivos

Dadas las óptimas condiciones que presenta el suelo del litoral ecuatoriano, se espera incentivar el cultivo de producción del trigo tropicalizado.

Con la producción del trigo en el litoral ecuatoriano, se espera satisfacer gradualmente la demanda interna.

3.4 Estrategias de marketing

Se tiene previsto que si se espera producir una cantidad de trigo rentable y de calidad superior que se pueda diferenciar, las estrategias de marketing deben ser:

- Definir precio y condiciones de entrega con el comprador antes de sembrar. Solamente de esta manera se puede garantizar la venta total de la producción y una significativa reducción de riesgo en la inversión al no tener antecedentes anteriores de producción de trigo en el litoral.
- Definir qué tipo de diferenciación de trigo se desea obtener, teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas, la genética y manejo del cultivo.
- Planificar el manejo del cultivo, es decir cuidar la cosecha.

3.5 Comercialización

La comercialización de la producción interna del trigo tropicalizado se realizará a través de la relación Producción – Mayorista, en donde se llega a un acuerdo con los precios. El margen de comercialización previsto es del 30%.

En la sierra, el precio al productor en el año 2000 varió entre US\$7 a US\$ 10 dólares el quintal y el precio de venta al mayorista se ubicó entre US\$ 12 a US\$ 12,50. Como se podrá observar dentro de la evaluación económica-financiera, el precio al productor de trigo tropicalizado es de US\$ 5,64 por quintal y

agregados los costos de administración y ventas, el precio unitario asciende a US\$ 8,63. Para la venta al mayorista se establecerá en US\$ 11. Este precio resulta bastante competitivo si se lo compara con el de la sierra.

Nuestros esfuerzos de ventas tendrán como único destino el mercado local ya que debido a la estimación de costos, éstos superan en alto grado a los precios internacionales.

Como el proyecto no incluye infraestructura adecuada para el almacenamiento del trigo, el proceso de comercialización se lo realizará totalmente a través de mayoristas distribuidores.

3.5.1 Funciones del mayorista – distribuidor

Las funciones de marketing que los mayoristas realizan a los productores agrícolas son:

Cobertura del mercado local: Se aprovecha la experiencia que los mayoristas tienen acerca del conocimiento de los mercados locales. Al estar más cerca de los clientes, se encuentran en condiciones de satisfacer sus requerimientos de manera rápida.

Contactos de venta: Los gastos administrativos y de ventas resultan demasiados elevados para el pequeño productor agrícola. Al emplear mayoristas para cubrir gran cantidad de clientes, los productores pueden

reducir significativamente los costos de los contactos exteriores de ventas, porque sus vendedores deberán visitar sólo una reducida cantidad de mayoristas y no un número mayor de clientes.

Mantenimiento de inventario: Los mayoristas adquieren los productos agrícolas y lo mantienen en stock. De esta manera disminuyen las cargas financieras de los productores y reducir parte de los riesgos asociados con los grandes volúmenes de inventario. Además, al proporcionar una salida rápida a los productos, pueden ayudar a los productores a planificar mejor los programas de producción.

Procesamiento de pedidos: los mayoristas al ofrecer productos del productor, pueden reducir costos del procesamiento de los pedidos al vender una variedad de producto superior a la del productor normal.

Información sobre el mercado: los mayoristas suelen hallarse cerca de su clientela, y en muchos casos mantienen un estrecho contacto con ellos a través de sus visitas comerciales. Por ello se encuentran en una buena posición para enterarse de sus necesidades, por lo que cuando transmiten esta información a los productores, éstos pueden emplearlas para la planificación del producto y la fijación de precios y para desarrollar estrategias competitivas de marketing.

Apoyo al cliente: además de comprar productos, los clientes necesitan diversos tipos de servicios de apoyo. Pueden tratarse de devoluciones de productos. A los productores les resulta muy costoso y poco eficiente ofrecer directamente servicio al cliente, pero los mayoristas pueden ayudarles a hacerlo.

IV. ANÁLISIS FINANCIERO

4.1 Inversión

Las inversiones requeridas para el proyecto se las puede dividir en la inversión fija e inversión para el capital de operación. El capital de operación muestra todos los gastos que presenta el funcionamiento de la planta ya sea tanto en materiales como en mano de obra y administración durante un tiempo en que se considera que la planta aun no rinde. En este caso se estima que al cabo de un mes la planta alcanza a cubrir sus gastos de operación. Se ha calculado que se requiere un monto de \$1.551 para cubrir los gastos de operación de la planta. Este monto equivale al 4.71% de la inversión total.

La inversión fija incluye toda la infraestructura y el conjunto de máquinas y equipos que requiere la planta para su normal operación. La inversión fija representa el 95.29% de la inversión total. La inversión total será entonces de \$32.920 para emprender el proyecto. (Ver cuadro No. 6)

4.1.1 Activos fijos

Dentro de la inversión fija el mayor rubro corresponden a otros activos que equivalen al 61.70% de la inversión total. (Ver cuadro 4). Para los equipos y accesorios de la planta se destinará \$10.521, que representa el 33.54% de la inversión total (según se puede observar en el Cuadro 1). Para los otros activos fijos la cantidad de \$19.354, según se indica en el cuadro 3).

Activos diferidos

Dentro de la operatividad de la empresa que se va a instalar existe un rubro que se refleja en el cuadro 10 y que está direccionado como activo corriente (pagos anticipados), el seguro que contrataría la empresa desde el inicio por un monto de \$383 referentes a rubros tales como: Maquinarias y equipos que entran en el proceso y el transporte (vehículo).

Capital de trabajo

Por este concepto se ha presupuestado la cantidad de \$1.551, cuyo desglose se presenta en el cuadro 5. El valor de materiales directos, calculados para dos meses da la cantidad de \$527.

En lo que se refiere al rubro de mano de obra directa, éste tiene un valor de \$348; la carga operacional con un valor de \$282; Los gastos de administración con \$395; todos estos rubros calculados para un mes.

4.2 Financiamiento

4.2.1 Capital social

El capital social aportado para poner en marcha este proyecto asciende desde 28.60% en el primer año, incrementándose significativamente hasta el 44.77% en el cuarto año. (Ver cuadro No. 3).

$$\text{R.R.C.} = \frac{\text{Utilidad antes del impuesto a la renta}}{\text{Capital social}} \times 100\%$$

$$\text{R.R.C.} = \frac{6.269}{21.920} \times 100\%$$

$$\text{R.R.C.} = 28.60\% \text{ (Rentabilidad sobre el capital social)}$$

4.2.2 Crédito

El préstamo que los accionistas realizarían bordearía el 33.41% del monto general de las inversiones, que por una suma de \$11.000 se lo realizaría a través de la banca privada; bajo la figura de crédito corporativo a 1 año plazo, con un periodo de gracia de 3 meses, a una tasa de interés del 18%.

Se intentaron obtener algunas fuentes de crédito alternas como préstamos a través de la Corporación Financiera Nacional y el Banco de Fomento, pero durante el desarrollo de este proyecto nos indicaron que sus líneas de crédito estaban saturadas por el momento.

4.2.3 Posibles fuentes de financiamiento

En cuanto al financiamiento, éste estará repartido con el capital accionario, por la cantidad de \$21.920 que aporta el 66.59% para hacer realidad este proyecto y con un préstamo por \$11.000 que representan el 33.41%, cuyos desembolsos del mismo se lo realizará en el segundo y cuarto trimestre del año de asentamiento de las infraestructuras de la empresa. (Ver cuadro No. 6 y 7).

4.3 Comentario sobre las inversiones

Al fin de poder apreciar tanto los desembolsos como los requerimientos de financiamiento para este proyecto, se elaboró el cronograma de inversiones que consta en el cuadro No. 7.

Observándose en el mismo los desembolsos trimestrales, desde el primero hasta el cuarto trimestre para las inversiones fijas y en el quinto trimestre los requerimientos para el capital de operaciones, momento en el cual se inicia las operaciones de la planta.

En cuanto al financiamiento de estas inversiones, se pueden apreciar en la parte inferior del mencionado cuadro que representa un monto de \$11.000 de préstamo, que servirán para satisfacer las necesidades de recurso durante el año de operación de la mencionada planta en el segundo y cuarto trimestre en cuanto a la inversión fija.

4.4 Presupuestos De Costos Y Gastos

4.4.1 Depreciaciones, mantenimiento y seguros

Los rubros más significativos que se anotan al presupuesto de costos para sostener la operación anual de la planta es la depreciación y amortización que a través del método de línea recta se ejecuta para el rubro de operación con una vida útil de 10 años.

Los muebles y equipos de oficina (5 años), constitución de la sociedad y costo del estudio (5 años) de depreciación; esto en suma da un monto de US\$ 742 tal como se presenta en el cuadro 12. En lo que respecta a mantenimiento y reparaciones el cual involucra en promedio tanto en maquinarias - equipos y vehículos en 2% sumaría para el primer año de puesta en marcha en total de \$510. En lo que tiene que ver con los seguros para estos mismos rubros con un 1.5%, con la cantidad de \$383 (Ver cuadro 10).

4.4.2 Costos de producción

El costo total de producción para el primer año normal de operaciones de la empresa alcanzan un monto de \$10.718. (según se puede observar en el cuadro 11).

De los cuales se puede destacar los principales rubros tales como: Materiales directos que alcanzan un total de \$3.160, según se desglosa en el cuadro 8; luego se tiene el rubro de mano de obra directa con un monto que asciende a un total de \$4.178 (cuadro 9); y finalmente la carga Operacional con un valor de \$3.380.

Así, en todo plan de inversión interesará conocer el costo de producción por quintal del producto, puesto que, en el proyecto en mención el primer año de funcionamiento, el volumen de producción física es de unos 1900 quintales cosechados al año, y en cuanto al costo unitario de producción se puede observar que este equivale a un valor de \$5.64 y al comparar este costo unitario de producción con el precio de venta de \$11 el qq de trigo, dará al proyecto un

índice de decisión en cuanto a su situación competitiva en el mercado y la posible ganancia por unidad del producto.

4.4.3 Gastos de administración y ventas

En lo que respecta a los gastos administrativos y ventas, éstos incluyen la nómina del personal administrativo necesaria tales como: un gerente general, secretaria de administración y ventas, auxiliar de contabilidad, un guardia; además de los gastos generales tales como: el rubro de depreciación y amortización del costo de muebles y equipos de oficinas, constitución de la sociedad, costo del estudio, instalaciones generales, gastos de arrendamiento de hectareaje, también están los gastos de oficina. Acompañados por una partida de imprevistos, donde la suma total de estos rubros se estimaron en un monto de \$4.738, para el primer año de operaciones (según consta en el cuadro 12).

4.4.4 Gastos financieros

Para poder operar dentro de la inversión de esta nueva planta habrá que recurrir a gastos financieros, cantidad que en gran porcentaje será asignada a capital operativo de la empresa, para aquello se requiere dentro de la inversión total hacer frente con un préstamo de \$11.000 para cubrir en parte la inversión fija y otra para compra de materiales. Por concepto de intereses de este préstamo, en el primer año de operación se deberá cargar al costo total \$330. (cuadro 13).

4.5. Resultado Y Situación Financiera Estimada

4.5.1 Estados de pérdidas y ganancias

En el cuadro No. 19 se presentan los estados de pérdidas y ganancias desde el primer año de operaciones de la empresa hasta el décimo año; en donde se pueden observar las utilidades netas que arrojan el proyecto durante su vida útil. En efecto, en el primer año las utilidades netas del ejercicio logran un monto de \$4.702; y se incrementa en el segundo año a un monto en \$5.405, en el tercer año toma un valor de \$5.501.

4.5.2 Flujo de caja

Los desembolsos de dinero neto que se van dando a través del tiempo serían programados en cuanto al proyecto y en cuanto al capital social en la primera etapa del mismo, es decir, antes que entre a operar la fábrica y se empiece la producción.

En el cuadro No. 20, se presenta el Flujo de caja que generaría a la empresa durante la vida útil, pudiendo observarse en el primer año la cantidad de desembolsos negativos en el orden de \$7.721,5 (se presente iliquidez en los dos primeros años, debido al servicio de deuda cuya tasa activa en la actualidad se encuentran muy alta, a pesar de que estamos en un sistema de dolarización, con un dólar americano cuyo crédito en el país del norte no está más allá del 9%, en nuestro caso se utilizó una tasa activa corporativa promedio del 18%); sin embargo en el quinto año tenemos un flujo de caja altamente positivo en el orden de los \$42.272.

4.5.3 Balance general

En el cuadro No. 21 se presenta el balance general pre-operacional. Se reflejan las cifras correspondientes a inversión fija inicial así como el capital de operación que se lo considera dentro del activo corriente, la estructura del balance se presenta bastante equilibrado, lo cual se comprueba con los siguientes índices:

$$\text{Liquidez} = \text{activo corriente} / \text{pasivo corriente} = 1.551 / 12.567 = 0.12$$

$$\text{Endeudamiento} = \text{pasivo total} / \text{patrimonio} = 12.567 / 20.353 = 0.62$$

Todos los estados financieros estimados se realizaron tomando en cuenta una variación del 10% anual en los ingresos y egresos.

4.6. Evaluación Financiera

4.6.1 Factibilidad Privada

La Tasa Interna de Retorno Financiera es una de las variables de mayor envergadura decisoria para proyectos de inversión, sean estos de instalación, expansión o modificación de empresas nuevas (planta de trigo que se piensa instalar).

Los cálculos arrojan un TIR que bordea 25,61%, tasa redituable si se toma en consideración que el promedio de la tasa pasiva referencial en dólares que se ganaría, introduciendo el dinero al Sistema Financiero Nacional bordearía el 7%, pero al compararlo con el Costo Promedio Ponderado de Capital que

asciende a 24,49% también resulta rentable, además al llevar los flujos netos de fondos a valor presente con una tasa de mercado similar a la inflación actual en el Ecuador, la cual a finales del año 2001 bordearía el 20%, se logra obtener un valor actual neto de \$1.678,03 lo cual indica un saldo positivo. Por lo que se llega a la conclusión que se puede sugerir a los accionistas invertir en este proyecto.

4.6.2 Índices financieros

Económicamente, el aspecto tal vez más importante para evaluar un proyecto es mediante la tasa interna de retorno (TIR). El TIR del proyecto de la planta de trigo es de 25,61% y se considera conveniente y atractivo para los inversionistas.

La tabulación de datos y cálculos se muestran en el cuadro 22. El apalancamiento del proyecto (deuda total sobre recursos) es de aproximadamente 1, esto nos indica que el capital social y el financiado están por partes iguales con similares riesgos.

En caso de tener un capital social mas alto las ganancias serán mayores si la economía marcha bien, pero los riesgos así mismos son absorbidos mayormente por los accionistas.

La razón de endeudamiento es un poco alta:

Deuda Total

Razón de endeudamiento = ----- x 100

Activo Total

11.000

Razón de endeudamiento = ----- x 100 = 33.41%

32.920

La razón de endeudamiento indica que en caso de requerir más financiamiento por parte de terceros, éste será más difícil de conseguir.

Otra razón que se relaciona con el apalancamiento es la razón del número de veces que se cubre el interés. Con el se puede medir el grado en que afecta una caída de las ganancias sobre el pago de intereses.

Veces que se cubre el interés = $\frac{\text{U. Neta}}{\text{G. Finan.}}$

$$= \frac{4.702}{33} = 14.24$$

En el primer año el número de veces que se cubre el interés es alto comparado con el promedio en la industria.

La razón de ventas o activo fijo mide la rotación del activo fijo (planta y equipo).

$$\begin{array}{l} \text{Rotación del activo} \\ \text{fijo en el 1er. Año} \end{array} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Act. Fijos}} = \frac{24.167}{32.920} = 0.73$$

La rotación del activo fijo de 0.73 veces bajo en este caso, indica que el activo fijo no se esta empleando en el porcentaje de capacidad de las otras plantas de producción de trigo. La razón baja se explica por el hecho de trabajar a un solo turno, mas si se empleara dos turnos se duplicaría la rotación del activo fijo. La decisión de emplear o no un segundo turno, o hasta un tercero depende de la respuesta de la demanda al producto elaborado.

El margen de utilidad neta sobre ventas da las utilidades por cada dólar de venta (cuadro No. 19). Desde el primer año este margen se mantiene sobre el 19,23%. Comparado con la inflación anual es un tanto bajo lo que indica que los precios son bajos o los costos son altos.

La razón de utilidades netas a la inversión total mide el rendimiento de la inversión total de la empresa. Esta crece desde el 14.04% en el primer año hasta 29.81% en el cuarto año.

La rentabilidad sobre capital propio mide el rendimiento de la inversión total de la empresa. Esta crece desde el 28.60% en el primer año hasta 44.77% en el cuarto año.

Finalmente el punto de equilibrio para el primer año se alcanza con una producción y venta del 29.74% de lo planificado lo que da un buen margen de seguridad sobre las fluctuaciones de la demanda.

4.6.3 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad tiene como objetivo establecer el rendimiento económico – financiero del proyecto frente a la variación que puedan experimentar algunos rubros importantes dentro de los costos de producción, cantidades y precios.

VARIACION EN PRECIOS	TIR(%)	VAN (USD)	DECISION SOBRE EL PROYECTO
5%	33,22	18477,19	Aceptar
10%	40,04	36551,89	Aceptar
0	25,61	1678,03	Aceptar
-5%	2,04	-25011,17	Rechazar

VARIACIÓN EN COSTOS	TIR (%)	VAN	Decisión sobre el
VARIACION EN CANTIDADES	TIR (%)	VAN (USD)	DECISION SOBRE EL PROYECTO
0	25,61	1.678,03	Aceptar
-10%	24,57	-11.558,77	Rechazar
-20%	16,74	-20.854,33	Rechazar

El proyecto tiene una marcada sensibilidad en los precios, costos de producción y cantidades. Una forma segura de evitar posibles pérdidas sería asegurar el precio de la producción total antes de sembrar.

V. Análisis FODA

Fortalezas:

- Bajos costos de producción que permiten precio más competitivo en el mercado interno.
- No se perderían cosechas por plagas.
- Los tipos de suelo y clima son adecuados para una efectiva adaptación de la semilla.
- Reducción del proceso vegetativo, que permitiría 2 cosechas por año.
- Por ser un cultivo de rotación, ayuda a conservar las características químicas de los suelos que se usan para monocultivo.
- Industrias demandantes de trigo

Oportunidades

- Se puede incrementar la demanda interna hacia el trigo nacional por calidad y precio
- Demanda supera la oferta actual.

Debilidades

- Agricultores arraigados a los cultivos tradicionales del litoral ecuatoriano.
- Falta de conocimiento de la variedad de trigo adaptable a los suelos tropicales

- Cultivo del cereal con semilla no certificada.
- Alto riesgo de inversión porque la producción en el litoral no existe en la actualidad y los ensayos efectuados están hechos en base a estudios.

Amenazas

- Dependencia de la importación de trigo.
- Muchos productores no creen en la viabilidad del cultivo de trigo en la costa.
- El precio, la calidad y los rendimientos del trigo importado son más atractivos que los producidos actualmente por el Ecuador.

VI. IMPACTO ECONÓMICO – AMBIENTAL

6.1 Impactos ambientales, probables medidas de mitigación

El aspecto ambiental dentro de todo el sistema de gestión puede contribuir a una efectiva implantación de técnicas preventivas del desgaste del medio ambiente. Esta norma contiene elementos de gestión basados en el proceso cíclico dinámico de planificar, implantar, verificar y corregir.

El sistema debe permitir a la empresa:

- Establecer una política ambiental apropiada;
- Identificar los aspectos ambientales surgidos en el pasado de la organización, actividades, productos o servicios existentes o planificados en la organización para determinar los impactos ambientales significativos;
- Identificar la legislación y los requisitos pertinentes;
- Identificar prioridades y definir objetivos y metas ambientales apropiadas.
- Establecer una estructura (s) y un programa (s) para implantar la política y alcanzar los objetivos y metas.
- Facilitar las actividades de planificación, control, monitoreo, acciones correctivas, auditoría y revisión para asegurar que la política sea cumplida y que el sistema de gestión ambiental es el adecuado.
- Ser capaz de adaptarse a circunstancias cambiantes.

Política ambiental.

La política ambiental es la guía para implantar y mejorar el sistema de gestión ambiental de la empresa que cultivará trigo tropicalizado, de tal manera que puede mantener y mejorar potencialmente su desempeño ambiental. Por lo tanto, la política debe reflejar el compromiso de la alta gerencia para cumplir con las leyes aplicables y con el mejoramiento continuo.

La política constituye la base sobre la cual la empresa fija sus objetivos y metas. La política debe ser suficientemente clara para ser capaz de ser entendida por las partes externas e internas interesadas y debe ser periódicamente revisada y corregida para reflejar las condiciones cambiantes e información. Su campo de aplicación debe ser claramente identificable. La gerencia de la empresa a instalarse para el cultivo de trigo tropicalizado debe definir y documentar su política ambiental dentro de la empresa, para definir su plan de acción durante la vida útil del proyecto.

Planificación

Aspectos ambientales

Esta sección tiene el propósito de proveer a la empresa de un proceso para identificar aspectos ambientales significativos que deben ser considerados como una prioridad para el sistema de gestión ambiental de la empresa.

Este proceso debe tomar en cuenta el costo y tiempo de emprender el análisis de disponibilidad de datos confiables. La información ya desarrollada, para propósitos de regulación y otros, puede ser usada en este proceso.

La empresa puede también tomar en cuenta el grado de control práctico que ellos pueden tener sobre los aspectos ambientales que están siendo considerados. La hacienda a través de su cultivo deberá determinar que son sus aspectos ambientales, tomando en cuenta las entradas y salidas asociadas con sus actividades, productos o cultivos actuales.

Una empresa en la que no existe un sistema de gestión ambiental debe, inicialmente establecer su posición actual con respecto al ambiente por medio de una revisión. Esta debe apuntar o considerar todos los aspectos ambientales del cultivo de trigo como una base para el establecimiento del sistema de gestión ambiental. Aquellas empresas con sistemas de gestión ambiental operativos no tienen que emprender tal revisión.

La revisión debe cubrir cuatro áreas claves:

- Requisitos regulatorios y legislativos;
- Una identificación de los aspectos ambientales significativos;
- Un examen de todas las prácticas y procedimientos de gestión ambiental existentes; y

- Una evaluación de retroalimentación desde las investigaciones e incidentes anteriores.

En todos los casos deben darse las consideraciones para las operaciones normales y anormales dentro de la empresa y para las condiciones de emergencia potenciales.

Un enfoque adecuado para la revisión puede incluir listas de verificación, entrevistas, inspección directa y medición resultados de auditorías previas u otras revisiones dependiendo de la naturaleza de las actividades.

El proceso para identificar los aspectos ambientales significativos asociados con las actividades de las unidades operativas deben considerar cuando sea apropiado:

- Emisiones al aire;
- Descargar al agua;
- Manejo de desechos;
- Contaminación del suelo;
- Uso de materia prima y recursos naturales;
- Otros temas ambientales comunales locales.

Este proceso debe considerar las condiciones normales de operación, condiciones de parada e inicio tales como los reales o potenciales impactos ambientales significativos asociados con situaciones razonablemente previsibles o situaciones de emergencia.

Este proceso tiene el propósito de identificar aspectos ambientales significativos asociados con actividades productos o servicios y no tiene el propósito de exigir una evaluación detallada del ciclo de vida.

Las empresas no tienen que evaluar cada producto, competente o ingreso de materia prima. Ellos pueden seleccionar categorías de actividades productos o servicios para identificar aquellos aspectos más probables a tener un impacto significativo.

El control e influencia sobre los aspectos ambientales del cultivo de trigo varía significativamente dependiendo de la situación de la empresa en el mercado.

6.2 AMBIENTE LEGAL

El entorno legal al que debe someterse la empresa que cultivará trigo tropicalizado debe de suscribirse bajo los siguientes parámetros:

Códigos de práctica industrial;

Convenios con autoridades públicas;

Lineamientos no regulatorios.

Objetivos y metas.

Los objetivos deben ser específicos y las metas deben ser medibles donde sea práctico y cuando sea apropiado tomar en consideración medidas preventivas.

Al considerar sus opciones tecnológicas, una empresa puede considerar el uso de la mejor tecnología disponible donde económicamente sea viable, costos efectivos y conocimiento apropiado.

La referencia a los requisitos financieros de una empresa no implica que las organizaciones estén obligadas a usar metodología de contabilidad de costos ambientales.

Programas (s) de gestión ambiental.

La creación y uso de un programa(s) es un elemento clave para la implantación exitosa de un sistema de gestión ambiental. El programa debe describir cómo la empresa puede cumplir sus metas, incluyendo períodos de tiempo y personal responsable para la implantación de la política ambiental de la empresa. Este programa puede ser subdividido para dirigirse a los elementos y operaciones específicas de una organización. El programa debe incluir una revisión ambiental para las nuevas actividades.

El programa puede incluir donde sea apropiado y práctico, consideraciones de planificación, cultivo y mercado de trigo tropicalizado. Este programa

puede ser emprendido tanto para las actividades presentes como para nuevas actividades, productos o servicios. Para productos este puede dirigirse al diseño, materiales, producción, proceso, uso y disposición final.

Implantación y operación

La implantación exitosa de un sistema de gestión ambiental convoca al compromiso de todos los empleados de la empresa. Por lo tanto, las responsabilidades ambientales no deben ser consideradas con una función ambiental exclusiva, pero puede también incluir otras áreas de un empresa tales como dirección operacional o funciones del personal.

Este compromiso debe comenzar en los niveles más altos de la administración. De acuerdo con esto la alta gerencia debe establecer la política ambiental de la empresa y asegurar que el sistema de gestión ambiental se implante. Como parte de este compromiso la alta gerencia debe designar unos representantes específicos de la gerencia con responsabilidad y autoridad definidos para implantar el sistema de gestión ambiental.

Capacitación, concientización y competencia

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para identificar las necesidades de capacitación. La empresa debe también exigir que los

contratistas que trabajan en su nombre sean capaces de demostrar que sus empleados tienen la capacidad necesaria.

La dirección debe determinar el nivel de experiencia, competencia y capacitación necesaria para asegurar la capacidad del personal, especialmente aquellos que realizan funciones especializadas de gestión ambiental.

Documentación del sistema de gestión ambiental.

El nivel de detalle de la documentación debe ser suficiente para describir los elementos esenciales del sistema de gestión ambiental y su interacción y proporcionar la instrucción sobre donde obtener información más detallada sobre el funcionamiento de las partes específicas del sistema de gestión ambiental. Esta documentación puede ser integrada con la documentación de otros sistemas implantados por la empresa. Esta no tiene que ser en la forma de un manual individual.

La documentación relacionada puede incluir:

- Información del tipo de cultivo: trigo tropicalizado;
- Esquemas organizacionales;
- Normas internas y procedimientos de operación;
- Planes de emergencia locales.

- Control de documentación.

El propósito es asegurar que las empresas produzcan y mantengan documentos en una forma adecuada para implantar el sistema de gestión ambiental. Sin embargo el enfoque principal de la empresa debe estar en la implantación efectiva de un sistema de gestión ambiental y en el desempeño ambiental y no sobre un sistema de control complejo de la documentación.

6.2.1 Marco legal e institucional

El marco legal sobre el medio ambiente en el Ecuador es muy amplio. Sus reglamentos, resoluciones y normas, están contemplados en la Constitución de la República.

En agosto de 1995, la Comisión Asesora de la Presidencia de la República (CAAM) elaboró el Manual Legal sobre el medio ambiente en el Ecuador. Aquí se establecen todos los Reglamentos para la prevención y Control de la Contaminación de los recursos naturales en las empresas industriales del medio.

Ley de Régimen Municipal.- Artículo 15. Son funciones primordiales del Municipio, sin perjuicio de los demás que le atribuye esta, las siguientes:

8ª.- Autorización para el funcionamiento de locales industriales, comerciales y profesionales.

Leyes y Reglamentos relacionados con el control ambiental.- Existen numerosas normas legales sobre descargas de emisiones contaminantes. El denominador común es que son copias o adaptaciones de legislaciones vigentes en otros países.

El Ecuador todavía no tiene la infraestructura técnica, para ejercer un control estricto de la contaminación ambiental.

Las principales normas públicas son:

Ley de prevención y contaminación ambiental

Crea un Comité interinstitucional de protección del ambiente. Protege los recursos agua, suelo y aire.

Ley de sanidad vegetal y ley de sanidad animal

Controla plagas, enfermedades y pestes que pueden afectar cultivos y animales.

Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental en lo relativo al recurso agua, Reg. Oficial # 204, Junio 5/1989.

Establece usos y criterios de calidad para agua superficiales, subterráneas, y marinas. Establece normas de descargas disposiciones para permisos de descarga y planes de cumplimiento, tasas, etc..

Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental originada por la emisión de ruidos. Reg. Oficial # 560, Nov. 12/1990

Establece disposiciones sobre niveles de emisión acústica, medición de ruidos, fluidos industriales, del producido por aeronaves, por el parque automotor, en otras fuentes.

6.3 Ambiente Económico

6.3.1 Impacto socio – económico para la nación

Es innegable que la actividad de cultivo del trigo como generación de bienes y servicios en la economía esta ligado íntimamente a la actividad agrícola, dominando la agroindustria molinera entre otras gramíneas como son el cacao y el maíz si se toma en consideración de que este cultivo pasa a ser materia prima básica y fundamental para este tipo de industrias: Harinera, fideos, pastelería y balanceados, con lo que esta actividad ha permitido que el PIB del sector para 1994 se ubique con 31.733 millones de sucres y tenga un nivel de participación con respecto al PIB general del 0.09%.

Para el año 1994 el sector trigo participa con 0.09% del PIB nacional, el más alto que se ha presentado durante los últimos 7 años de evaluación de este sector, este papel importante desde el punto de vista de estabilización económica se cimienta a partir de este año en adelante en donde este negocio se ha tornado

importante a pesar de la enorme remetida de las importaciones de trigo, las mismas que se han consolidando en el mercado interno.

En el año 1995 se produjo una alza en la participación del PIB del sector trigo con cifras que bordean los 38.785 millones con respecto al año 1994 que fue de 31.733 millones y aunque las cifras demuestran que la fabricación de los productos crecieron a 7.052 millones de sucres la participación en el PIB nacional fue inferior debiéndose a diferentes factores tales como las fluctuaciones de mercado internacional, y a la crisis económica del país.

En el año de 1996 el sector trigo sigue con su tendencia a la alza con 42.266 millones de sucres en la producción, lo que indica que esta actividad ha ido creciendo de forma dinámica a las variaciones del PIB nacional en general el cual para ese mismo año fue de 60.726.745 millones de sucres, lo que nos indica de que el porcentaje de participación de las empresas agrícolas fue del 0.07%.

La agroindustria ecuatoriana del trigo busca eficiencia a través de estrategias que van más allá del simple procesamiento y comercialización, la idea (que ya ha empezando a dar resultados positivos) es trabajar de manera conjunta con los agricultores para obtener una reducción del egreso de divisas por efecto de las importaciones del producto, patrón que se daría

aplicando los siguientes parámetros: incentivar, capacitar a los cultivadores de trigo y fomentar nuevas variedades de productos no tradicionales, como es el caso del trigo tropicalizado.

Estos incrementos significativos en el PIB del sector sobre todo durante el período comprendido entre 1994 a 2000 se deben a la atención que han puesto los empresarios en tecnificar, modernizar, innovar los productos, tanto en calidad como en presentación, mediante la importación de maquinarias modernas, obteniéndose como resultado la aceptación de parte del consumidor.

Si de parte de los organismos gubernamentales se le diera mayor importancia o atención a este sector trigo podríamos afirmar que este sector tendría un ritmo de crecimiento más acelerado que otros dentro de la actividad agrícola.

**Tabla 18. Participación del sector trigo en la formación del PIB
(millones de sucres)
(precios reales)**

AÑOS	PIB SECTOR TRIGO	PIB TOTAL	RELACIÓN %
1994	31.733	36.478.366	0,09
1995	38.785	46.005.438	0,08
1996	42.266	60.726.745	0,07
1997	44.430	79.040.013	0,06
1998	38.368	107.421.048	0,04
1999	34.531	161.350.379	0,02
2000	103.593	348.014.956	0,03

FUENTE: Banco Central del Ecuador - Cuentas Nacionales del Ecuador, (1994 - 2000). SICA.

Sobre el empleo de mano de obra.

De los datos del estudio técnico, podemos calcular la mano de obra necesaria para la operación del cultivo de trigo, tanto la mano de obra directa como indirecta son requisitos indispensables para el normal funcionamiento de una planta - hacienda agrícola dedicada al cultivo de trigo.

De la información de las encuestas agropecuarias del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, la producción de trigo en el Ecuador hasta el año 2000 generó 1.215 puestos directos en el campo y 708 puestos indirectos a nivel de administración tecnificada, entre las que están ingenieros agrónomos, tecnólogos agrícolas, entre otros, lo cual debido al fenómeno migratorio a la ciudad en lo que va de los últimos seis años (periodo 1996 - 2001); y de la estampida migratoria hacia países europeos como son Francia, Italia y España, en donde miles de personas del sector rural se van a ocupar en labores agrícolas la mano de obra del campo, para 1999 se redujo a 3.077 trabajadores campesinos, lo que nos indica de que existió una tasa de decrecimiento para este periodo del 1.2%, por lo que se proyecta que con una inversión de 175 millones de dólares para sembrar 3.000 hectáreas de arroz, trigo, soya, papas, cebollas y frutas tradicionales

que generarían 450 mil puestos de trabajo¹ lo que desestimularía la emigración.

6.3.2 BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

La instalación, implementación y ejecución del cultivo de trigo, generan la utilización de suministros (semillas), materiales indirectos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas), etc., incidiendo positivamente en las distintas economías externas que se verían involucradas gradualmente conforme al desarrollo de la planta - hacienda.

Materia prima nacional.

Como materia prima nacional se utilizan diversos tipos de aditamentos que son parte de los abonos clásicos que sirven para los sembríos de frutas además de la lombricultura que ha tenido un efecto positivo en el sector agrario en el último quinquenio en el cultivo de ciclos cortos como son: Trigo, arroz, soya, etc. Los cuales en conjunto representan la materia prima nacional, la misma que tiene que ser de excelente calidad para que puedan ingresar a los procesos de transformación.

El año 1999, el país, consumía más materia prima nacional (98.7%) que la extranjera (1.3%), pero en el año 2000, hubo una cosecha de materia prima

¹ Tomado de los proyectos de largo alcance que se tiene programado, en cuanto a sembrío de la Cuenca del Río Guayas.

nacional que representó el 99.7% de las necesidades y para suplir el faltante de materia prima solo se importó el 0.3%².

Materia prima extranjera.

La materia prima extranjera está representada por algunas marcas de fungicidas y herbicidas tales como:

Esterpac.- Es un herbicida selectivo post-emergente que se aplica en este tipo de cultivo controlando las malezas, gramíneas como son, liendre de puerco, paja de burro, paja, de trigo, caminadora, guardarrocio.

Fertilizante 18-46.- Es insecticida piretroide que se aplica en cultivos de algodón, tomate, arroz, trigo, melón, que controla las plagas como minador de hojas, langosta, sogata, mosca minadora, polilla del fruto, salta hojas.

Alto 100.- Funguicida post-emergente, para el control de maleza en el banano y otros cultivos frutícolas como es el caso del trigo como son, paja de burro, bleado, batatilla, pajón liendre de puerco arroz rojo, yerba de sapo, cortadera, coquito, el intervalo de la última aplicación a la cosecha 14 días.

² Fuente: SICA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

CONCLUSIONES

En el Ecuador, el trigo solo se cultiva en la región interandina, y la producción apenas satisface el 5% de la demanda nacional. En los últimos años, la superficie sembrada con trigo en la sierra es alrededor de 30.000 hectáreas .

Los devastadores efectos que el fenómeno El Niño dejó en el sector agrícola y la desesperación por seguir con la producción para obtener ingresos, impulsaron el desarrollo del proyecto que será montado en el trasvase de la península de Santa Elena, en base a varios trabajos de investigación realizados por el INIAP en algunas zonas del litoral ecuatoriano. Los resultados de estos trabajos de investigación muestran que existe un buen potencial para el cultivo de trigo tropicalizado en las áreas cálido-secas de la costa.

Este proyecto propone cultivar 10 hectáreas con este nuevo tipo de gramínea tropicalizada bajo tecnificación adecuada.

Con esta técnica se pueden obtener unos 1.900 quintales de trigo destinados específicamente para el mercado interno a un promedio que van de 80 a 95 quintales de rendimiento por hectárea sembrada, superior a lo que se consigue al cosechar en la sierra.

Cuando se cultiva en el suelo, se gana el 70% de la capacidad de producción de la planta. Los pisoteos y el contacto con el suelo, son la causa de que no se aproveche al máximo su posibilidad de reproducción.

Gracias al corto ciclo de cultivo, se puede cosechar entre 2 y máximo 3 veces al año sin inconvenientes. A ello se suma que se consigue un mejor control fitosanitario en una menor área de cultivo, generando lo que ahorra costos.

El funcionamiento actual de las haciendas productoras de trigo que ofrecen su producto al mercado nacional, no reúnen la capacidad de producción necesaria y suficiente para abastecer la demanda, la cual se incrementa día a día.

Se considera la instalación de esta planta - hacienda para el cultivo de trigo técnicamente cuyo producto será ofrecido y presentado garantizando sus condiciones, al demandante.

Se ha estimado una inversión total de la planta agrícola de \$32.920, correspondiéndole a la inversión fija \$31.369 equivalente al 95.29% y al capital de operación \$1.551 con el 4.71% del total para un mes. En el estudio económico se considera el empleo de equipos adecuados de acorde a las técnicas modernas para el cultivo de trigo.

De acuerdo a los cálculos efectuados en el estado de pérdidas y ganancias se estima una utilidad antes del impuesto a la renta en el primer año de \$6.269 y una utilidad neta de \$4.702. (ver cuadro No.19).

Calculando la Tasa Interna de Retorno (TIR) para la vida útil de una planta de cultivo de trigo, nos indica un TIR del 25,61% que resulta ser mayor al costo promedio ponderado de capital, que asciende a 24,49%.

La rentabilidad contable o simple del proyecto determina que en el primer año de operación se alcanzaría una rentabilidad sobre la inversión total del 21.64% aumentando en los años siguientes para llegar al 29.81% en el cuarto año según el cuadro No. 19

Bajo estos parámetros económicos y financieros, se ven posibles perspectivas del trigo tropicalizado dirigido al mercado interno, en que una serie de factores, entre ellos, la alta productividad que se ha obtenido en las tierras de sembrío abarata el costo del producto., pero resulta muy sensible a las variaciones externas de precios, costos de producción y cantidades producidas.

Aunque el costo unitario por quintal de trigo tropicalizado es inferior al que se comercializa en la Sierra, éste no se muestra competitivo al valor del trigo importado.

RECOMENDACIONES

Continuar con investigaciones que permitan obtener semillas mejoradas que se adapten al clima tropical con el fin de reducir los costos que se obtienen por concepto de plagas y enfermedades.

Para reducir el riesgo de inversión por el análisis de sensibilidad, se debe pactar con anterioridad el precio y la cantidad a producir. Si éstos no logran el objetivo esperado, sería mejor no producir.

Para obtener un precio competitivo al del trigo importado, los costos relacionados con la producción deben disminuir, además el rendimiento por hectárea debe superar su nivel actual.

Si este proyecto se realiza en un terreno propio, se puede mejorar su rentabilidad. También es aconsejable que el cultivo de trigo tropicalizado sea sembrado en rotación con arroz, maíz, oleaginosas de ciclo corto y hortalizas, pues así se ayudará a conservar las características químicas de los suelos que están siendo utilizados para monocultivo.

En la actualidad, los productores de trigo a nivel nacional venden el trigo de forma sumamente informal. Por esto, se propone que debe existir alguna

asociación que regule el precio del mercado interno para su efectiva comercialización.

Se debe dar mayor apoyo estatal a la Fundación Ecuatoriana del Trigo para que continúe realizando investigaciones que promuevan el cultivo de esta gramínea.

BIBLIOGRAFIA

BACA, Gabriel. Evaluación de Proyectos. Mc Graw Hill. Tercera edición. 1997.

CRAMER, Gail. Economía Agrícola y Agroempresas. Compañía Editorial Continental S.A. de C.V. México. Primera Edición. 1992.

EVANS, Lewis. Oportunidad de aumentar el potencial de rendimiento de trigo. Informe del CIMMYT. México D.F. 1996. p.86

HAZ, Pedro. Evaluación agronómica y rendimiento de 26 líneas y 4 variedades de trigo harinero, *Triticum vulgare* en la zona de Portoviejo, provincia de Manabí. Tesis de grado. Universidad Agraria del Ecuador. 2000. p.40

INIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Informes de los archivos del departamento de cereales. Estación experimental Santa Catalina, Quito. 2000. p.8, 15

MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Sectorial Agropecuario. Préstamos BID. Sistema de Certificación Ambiental para la producción Agropecuaria del Ecuador. Tomo I, II. 1999.

PROYECTO SICA-B/MMAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

RODRÍGUEZ, Christian. Análisis estadístico de la producción y el consumo de trigo en el Ecuador. Tesis de grado. ESPOL. 2000.

STERN, Louis. Canales de Comercialización. Prentice Hall. Quinta edición. 1999.

ANEXO

INFORME TÉCNICO DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN EN TRIGO EN LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA, CICLO VERANO 2000

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, el trigo solo se cultiva en la región interandina, y la producción apenas satisface el 5% de la demanda nacional. En los últimos años, la superficie sembrada con trigo en la sierra es alrededor de 30 000 hectáreas, lo que significa menos del 50% de superficie cultivada con trigo en los años 60.

Con el objetivo de ampliar la superficie cultivada con este cereal, el INIAP ha realizado varios trabajos de investigación en tres diferentes periodos (1964 – 1980; 1981 – 1982; y 1989 – 1990) en algunas zonas del litoral ecuatoriano. Los resultados de estos trabajos de investigación muestran que existe un buen potencial para el cultivo de trigo en las áreas cálido-secas de la Costa. En 1990 se alcanzaron rendimientos de hasta 4.9 t/ha, dependiendo del genotipo; los valores de peso hectolítrico, proteína y sedimentación fueron bastante similares a los del trigo importado, esto indica que el trigo producido en la Costa, tiene las características para ser utilizado en la elaboración de pan.

Debido a su periodo vegetativo reducido (90 a 110 días), el trigo puede ser utilizado como cultivo complementario, para la época de verano. El uso del cultivo de trigo en rotación con arroz, maíz, oleaginosas de ciclo corto y hortalizas ayudará a conservar las características químicas de los suelos que están siendo utilizados para monocultivo.

La tecnología que ha sido generada hasta 1990, necesita ser evaluada y validada en ciertas áreas de la Península de Santa Elena que disponen de infraestructura

CUADRO No. 1
EQUIPOS Y ACCESORIOS
(Valor en dólares)

DESCRIPCION	CANTIDAD (Unidad)	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
Bomba de mochila	4	90	360
Bomba de riego	1	750	750
Motor y bomba	1	2.500	2.500
Carretón para cosecha	2	1.650	3.300
Herramientas	4	590	2.360
Gavetas	2	80	160
Cajas	2	850	1.700
	SUMAN		10.020
5% de gastos de instalación y montaje de los rubros anteriores.			501
	TOTAL		10.521

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 2
MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA

DESCRIPCION	CANTIDAD (Unidad)	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
- Juego de Escritorio tipo ejecutivo	2	204	408
- Escritorio y Sillón tipo Secretaria	2	255	510
- Archivador Metálico 4 cajones	1	136	136
- Teléfono Fax	1	150	150
- Equipo de Computación	1	640	640
		TOTAL	1.844

FUENTE: Empresas Comercializadoras de Equipos de Oficina

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 3
OTROS ACTIVOS

DENOMINACION	VALOR (dólares)
Muebles y Equipos de Oficina	1.844
Constitución de la Sociedad	850
Gastos de estudio del Proyecto	1.200
Gastos de puesta en marcha (Aprox. 2% de Maquinarias y Equipos)	210
Vehiculo (furgón de segunda mano)	15.000
Instalaciones Generales	250
TOTAL	19.354

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 4
INVERSION FIJA

DESCRIPCION	VALOR (dólares)	PORCENTAJE (%)
EQUIPOS Y ACCESORIOS CUADRO No. 1	10.521	33,54
OTROS ACTIVOS CUADRO No. 3	19.354	61,70
SUMAN	29.875	
IMPREVISTOS DE INV. FIJA (Aprox. 5% de rubros anteriores)	1.494	4,76
TOTAL	31.369	100,00

FUENTE: CUADROS 1, 3

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 5
CAPITAL DE OPERACION
(1er. año de operación)

DESCRIPCION	TIEMPO (Meses)	Valor (dólares)
Materiales Directos	2	527
Mano de obra Directa	1	348
Carga Operacional	1	282
Gastos de Administración Generales	1	395
	SUMAN	1.551

FUENTE: CUADROS 8, 9, 10, 12

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 6
RESUMEN DE INVERSIONES

DESCRIPCION	VALOR (en dólares)	PARTICIPACION (%)
I.- INVERSION FIJA CUADRO No. 4	31.369	95,29
II.- CAPITAL DE OPERACION CUADRO No. 5	1.551	4,71
TOTAL	32.920	100,00
III.- FINANCIAMIENTO		
RECURSOS PROPIOS	21.920	66,59
PRESTAMOS	11.000	33,41
TOTAL	32.920	100,00

FUENTE: CUADRO No.4, CUADRO No 5

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 7
CALENDARIO DE INVERSIONES
(Valores en dólares)

T R I M E S T R E S
AÑO CERO

CONCEPTO	1	2	3	4	SUBTOTAL	1	TOTAL
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	6.313	4.208			10.521		10.521
OTROS ACTIVOS	11.613	4.839		2.903	19.354		19.354
IMPREVISTO DE INV. FIJA	717	568		209	1.494		1.494
CAPITAL DE OPERACION						1.551	1.551
SUMAN	18.642	9.615		3.112	31.369	1.551	32.920
FINANCIAMIENTO							
RECURSOS PROPIOS	18.642	615		1.112	20.369	1.551	21.920
PRESTAMOS		9.000		2.000	11.000		11.000
SUMAN	18.642	9.615		3.112	31.369	1.551	32.920

FUENTE: CUADROS: 1, 3, 5

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 8
MATERIALES DIRECTOS
PARA DOS CULTIVOS DE TRES MESES CADA CICLO

DENOMINACION	Cantidad requerida	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
Preparación del suelo			
Arada	25	12,00	300,00
Rastrada	15	12,00	180,00
Surcada	10	3,00	30,00
Fertilización y Siembra			
Sembradora + tractor	10	6,00	60,00
Semilla (en qq)	30	20,90	627,00
Fertilizante 18-46-0 (sacos)	40	12,77	510,80
Fertilizante Urea (sacos)	20	10,03	200,60
Fumigación y Control de Malezas			
Fumigador/tractor	20	12,00	240,00
Fungicida Alto 100 (cc)	10	35,50	355,00
Herbicida Esterpac (En litros)	15	3,77	56,55
Cosecha			
Cosechadora (c/qq)	600	1,00	600,00
		TOTAL	3.159,95

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 9
MANO DE OBRA DIRECTA

DENOMINACION	No.	SUELDO MENSUAL (dólares)	SUELDO BASICO ANUAL*	Total
Siembra	10	90,00	900	900
Aplicación de Fertilizante	5	88,00	440	440
Aplicación de herbicida pre-emergente	5	86,00	430	430
Deshierbas	10	86,00	860	860
Controles fitosanitarios	10	86,00	860	860
Riego (7 riesgos)	4	86,00	344	344
Cosecha y Clasificación	4	86,00	344	344
<u>SUMAN</u>				4.178

* La mano de obra directa está calculada a destajo para 2 meses, exclusivos uno de siembra y otro de cosecha

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO NO. 10
PRIMER AÑO
CARGA OPERACIONAL

A. MANO DE OBRA INDIRECTA

DENOMINACION	No.	SUELDO MENSUAL* (dólares)	SUELDO BASICO ANUAL	Total
INGENIERO DE PRODUCCIÓN	1	230	920	920
AYUDANTE PRODUCCIÓN	1	85	340	340
SUBTOTAL				1.260
<u>B. MATERIALES INDIRECTOS</u>				
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)		
Sacos	1.920	0,19		365
Fundas	1.600	0,05		80
SUMAN				445
<u>C. SUMINISTRO ANUAL</u>				
DENOMINACION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (dólares)		
AGUA (m3)	5.000	0,11		550
ENERGÍA ELECTRICA (kwh)	1.500	0,01		15
DIESEL (gl)	40	0,78		31
TRANSPORTE (qq)	500	0,05		25
SUMAN				621
<u>D. REPARACION Y MANT.</u>				
DENOMINACION	VALOR	%		
MAQ. Y EQUIPOS	10.521	2		210
VEHICULOS	15.000	2		300
SUMAN				510
<u>E. SEGUROS</u>				
DENOMINACION	VALOR	%		
MAQ. Y EQUIPOS	10.521	1,5		158
VEHICULOS	15.000	1,5		225
SUMAN				383
TOTAL PARCIAL				3.219
<u>IMPREV. CARGA OPERC.</u> (5% Rubros anteriores)				161
TOTAL				3.380

* La mano de obra indirecta está calculada a destajo para 6 meses, es decir dos ciclos de 3 meses cada una

FUENTE: E.E.E Y EPAP-G

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 10-1
SEGUNDO AÑO
CARGA OPERACIONAL

A. MANO DE OBRA INDIRECTA

DENOMINACION	No.	SUELDO MENSUAL (dólares)	SUELDO BASICO ANUAL	Total
INGENIERO DE PRODUCCIÓN	1	248	1.490	1.490
AYUDANTE PRODUCCIÓN	1	92	551	551
SUBTOTAL				2.041
B. MATERIALES INDIRECTOS				
DENOMINACION	CANTIDAD (Unidad)	COSTO UNITARIO (dólares)		
Sacos	1.920	0,2		456
Fundas	1.600	0,1		100
SUMAN				556
C. SUMINISTRO ANUAL				
DENOMINACION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (dólares)		
AGUA (m3)	6.250	0,14		859
ENERGÍA ELECTRICA (kwh)	1.875	0,01		23
DIESEL (gl)	50	0,98		49
TRANSPORTE (qq)	625	0,06		39
SUMAN				971
D. REPARACION Y MANT.				510
E. SEGUROS				383
TOTAL PARCIAL				4.461
IMPREV. CARGA OPERC.				223
(5% Rubros anteriores)				
TOTAL				4.684

FUENTE: E.E.E Y EPAP-G

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 10-2
TERCER AÑO
CARGA OPERACIONAL

A. MANO DE OBRA INDIRECTA

DENOMINACION	No.	SUELDO MENSUAL (dólares)	SUELDO BASICO ANUAL	Total
INGENIERO DE PRODUCCIÓN	1	268	1.610	1.610
AYUDANTE PRODUCCIÓN	1	99	595	595
SUBTOTAL				2.204

B. MATERIALES INDIRECTOS

DENOMINACION	CANTIDAD (Unidad)	COSTO UNITARIO (dólares)	
Sacos	1.920	0,3	570
Fundas	1.600	0,1	125
SUMAN			695

C. SUMINISTRO ANUAL

DENOMINACION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (dólares)	
AGUA (m3)	8.333	0,17	1.432
ENERGÍA ELECTRICA (kwh)	2.500	0,02	39
DIESEL (gl)	67	1,22	81
TRANSPORTE (qq)	833	0,08	49
SUMAN			1.601

D. REPARACION Y MANT.

510

E. SEGUROS

383

TOTAL PARCIAL

5.394

IMPREV. CARGA OPERC.

270

(5% Rubros anteriores)

TOTAL

5.664

FUENTE: E.E.E Y EPAP-G

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

**CUADRO No. 11
COSTOS DE PRODUCCION**

RUBRO	PRIMER AÑO (dólares)	SEGUNDO AÑO (dólares)	TERCER AÑO (dólares)
MATERIALES DIRECTOS (ANEXO D-1)	3.160	3.792	4.550
MANO DE OBRA DIRECTA (ANEXO D-2)	4.178	4.512	4.873
CARGA OPERACIONAL(ANEXO D-3)			
a) Mano de obra indirecta	1.260	2.041	2.204
b) Materiales indirectos	445	556	695
c) Suministros	621	971	1.601
d) Reparación y Mantenimiento	510	510	510
e) Seguros	383	383	383
f) Imprevistos	161	223	270
<u>TOTALES</u>	10.718	12.988	15.087
<u>NUMERO DE QUINTALES COSECHADOS*</u>	1.900	1.900	1.900
<u>COSTO DEL QUINTAL</u>	5,64	6,84	7,94

* Son dos ciclos al año/950 quintales por cosecha

FUENTE: CUADROS 8, 9, 10

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 12
GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS

A. PERSONAL ADMINISTRATIVO

DENOMINACION	No.	SUELDO MENSUAL (dólares)	SUELDO BASICO ANUAL	Total
GERENTE GENERAL	1	250	1.500	1.500
AUXILIAR DE CONTABILIDAD Y ADM.	1	95	570	570
GUARDIA	1	75	450	450
SUMAN				2.520
B. DEPRECIACION Y AMORTIZACION				
DENOMINACION	COSTOS (dólares)	VIDA UTIL (Años)		
MUEBLES Y EQUIP.OFICINA	1.844	5		332
CONSTITUCION DE LA SOC.	850	5		170
COSTO DE ESTUDIO	1.200	5		240
SUMAN				742
C. GASTOS DE ARRENDAMIENTO DE HECTAREAJE				
	No. HECTAREAS	COSTO DE ALQUILER		
Alquiler del terreno (En Ha)	10	100		1.000
D. GASTOS DE OFICINA				250
SUBTOTAL				4.512
IMPREV. (5% Rubros anteriores)				226
TOTAL				4.738

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 13
TABLA DE AMORTIZACION
(Cifras en dólares)

PRINCIPAL: \$ 11.000 INTERES : 18 %ANUAL PERIODO DE GRACIA: 3 MESES PLAZO: 1 AÑO

AÑOS	MESES	PRINCIPAL AL INICIO DEL MES	INTERES	AMORTIZACION	INTERES Y AMORTIZACION		PRINCIPAL AL FINAL SEMESTRE
1	1	11.000	165		165		11.000
	2	11.000	165		165		11.000
	3	11.000	165		165		11.000
	4	11.000	165	1.151	1.316		9.849
	5	9.849	148	1.168	1.316		8.681
	6	8.681	130	1.185	1.316		7.496
	7	7.496	112	1.203	1.316		6.293
	8	6.293	94	1.221	1.316		5.071
	9	5.071	76	1.240	1.316		3.832
	10	3.832	57	1.258	1.316		2.573
	11	2.573	39	1.277	1.316		1.296
	12	1.296	19	1.296	1.316		0

ANUALIDAD = 1.316

FUENTE: Crédito Corporativo del Banco Bolivariano

CUADRO No. 14
GASTOS FINANCIEROS
(Cifras en dólares)

SEMESTRES DE OPERACION	CARGA SEMESTRAL
1	938
2	398
CARGA TOTAL ANUAL	1.336

FUENTE: CUADRO 13

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 15
COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO

DESCRIPCION	PRIMER AÑO
COSTO DE PRODUCCION CUADRO No. 11	10.718
GASTOS DE ADM.GENERALES CUADRO No. 12	4.738
GASTOS FINANCIEROS CUADRO No. 14	938
TOTAL	16.394
NUMERO DE QUINTALES COSECHADOS	1.900
C.U.P =	8,63

FUENTE: CUADROS 11, 12, 14

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 16
CALCULO DEL PUNTO EQUILIBRIO
(Valores en dólares)

DESCRIPCION	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS		3.160	3.160
MANO DE OBRA DIRECTA	4.178		4.178
<u>CARGA OPERACIONAL</u>			
MANO DE OBRA INDIRECTA		1.260	1.260
MATERIALES INDIRECTOS		445	445
SUMINISTROS	621		621
REPAR. Y MANTENIMIENTO	510		510
SEGUROS	383		383
IMPREVISTOS		161	161
SUMAN	5.692	5.026	10.718

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\text{COSTO FIJO}}{\text{VENTAS} - \text{COSTO VARIABLE}} \times 100\%$$

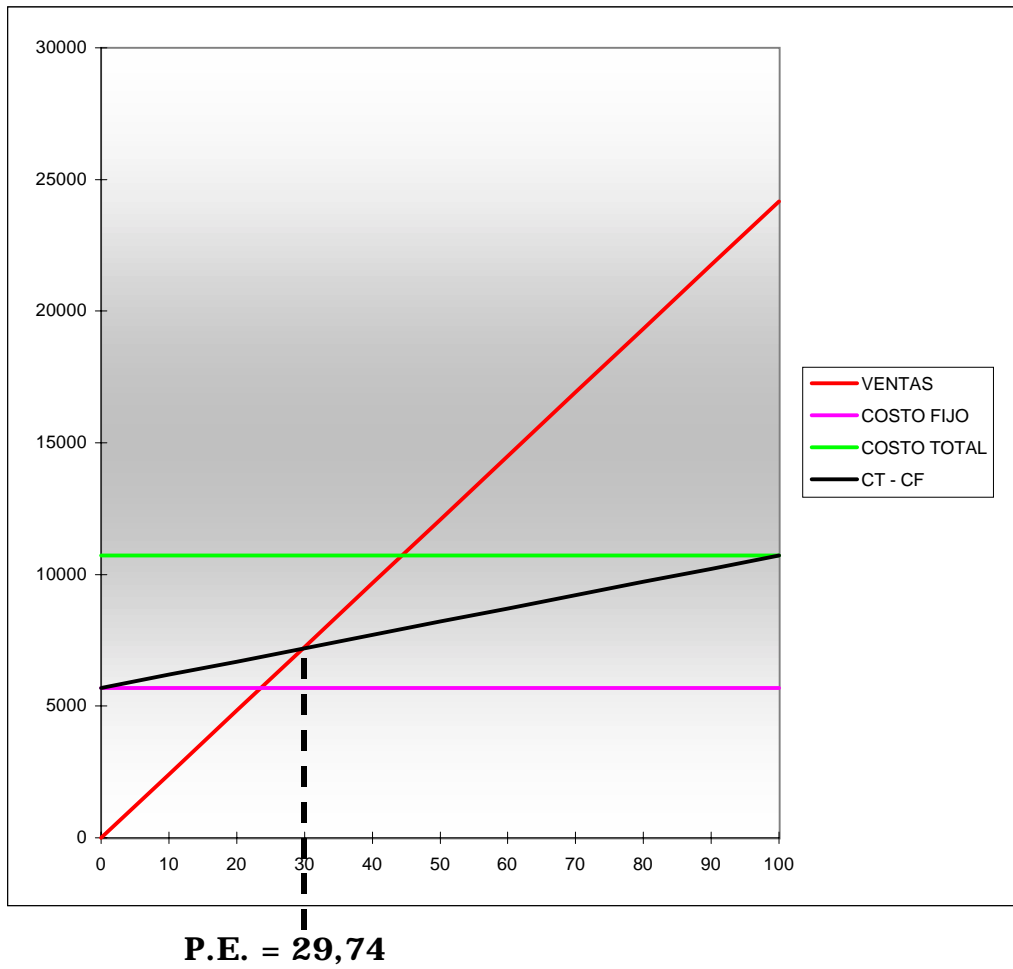
$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{5.692}{24.167 - 5.653} \times 100\%$$

PUNTO DE EQUILIBRIO = 29,74 %

FUENTE: CUADROS: 8, 9, 10, 12, 13, 14

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No. 17
GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



CUADRO No. 18
INGRESOS POR VENTAS DE TRIGO
(En dólares)

DESCRIPCION	Total en qq	Precio de mayorista por qq	Total de ingresos por demanda interna
	<u>PRIMER AÑO</u>		
TRIGO TROPICALIZADO	1.900	11,00	20.900
VENTAS DE TAMOS -PACAS	2.970	1,10	3.267
SUMAN	4.870	12,10	24.167
	<u>SEGUNDO AÑO</u>		
TRIGO TROPICALIZADO	1.900	12,10	22.990
VENTAS DE TAMOS -PACAS	2.970	1,21	3.594
SUMAN	4.870	13,31	26.584
	<u>TERCER AÑO</u>		
TRIGO TROPICALIZADO	1.900	13,31	25.289
VENTAS DE TAMOS -PACAS	2.970	1,33	3.953
SUMAN	4.870	14,64	29.242

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO No.19
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS
(Valor en dólares)

RUBRO/AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS NETOS	24.167	26.584	29.242	35.090	42.109	50.530	60.636	72.764	87.316	104.780
COSTOS DE PRODUCCION	10.718	12.988	15.087	17.577	20.477	23.856	27.792	32.378	37.720	43.944
MARGEN BRUTO	13.449	13.595	14.155	17.514	21.632	26.675	32.844	40.386	49.596	60.836
GASTOS ADMINT.Y.VTAS	4.738	5.117	5.526	5.968	6.445	6.961	7.518	8.119	8.769	9.470
UTILIDAD OPERACIONAL	8.711	8.479	8.629	11.546	15.186	19.714	25.327	32.267	40.828	51.366
GASTOS FINANCIEROS	1.336	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD LIQUIDA	7.375	8.479	8.629	11.546	15.186	19.714	25.327	32.267	40.828	51.366
UTILIDAD 15% TRABAJ.	1.106	1.272	1.294	1.732	2.278	2.957	3.799	4.840	6.124	7.705
UTILIDAD ANTES IMP.	6.269	7.207	7.334	9.814	12.908	16.757	21.528	27.427	34.703	43.661
IMP. A LA RENTA 25%	1.567	1.802	1.834	2.453	3.227	4.189	5.382	6.857	8.676	10.915
UTILIDAD NETA	4.702	5.405	5.501	7.360	9.681	12.567	16.146	20.570	26.028	32.746

RENTABILIDAD ANTES DEL IMP. A LA RENTA

SOBRE LA INVERSION	19,04	21,89	22,28	29,81
TOTAL (%)				
SOBRE LAS VENTAS (%)	25,94	27,11	25,08	27,97
SOBRE EL CAPITAL				
SOCIAL (%)	28,60	32,88	33,46	44,77

FUENTE: CUADROS: 11, 12, 14, 18

ELABORACIÓN: AUTORES DEL PROYECTO

CUADRO 20
FLUJO NETO DE EFECTIVO

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS NETOS		24.167,00	26.584,00	29.242,00	35.090,00	42.109,00	50.530,00	60.636,00	72.764,00	87.316,00	104.780,00
COSTO DE PRODUCCION		10.718,00	12.988,00	15.087,00	17.577,00	20.477,00	23.856,00	27.792,00	32.378,00	37.720,00	43.944,00
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS		13.449,00	13.596,00	14.155,00	17.513,00	21.632,00	26.674,00	32.844,00	40.386,00	49.596,00	60.836,00
UTILIDAD BRUTA		13.449,00	13.596,00	14.155,00	17.513,00	21.632,00	26.674,00	32.844,00	40.386,00	49.596,00	60.836,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VTAS.		4.738,00	5.117,00	5.526,00	5.968,00	6.445,00	6.961,00	7.518,00	8.119,00	8.769,00	9.470,00
DEPRECIACIÓN		741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92
AMORTIZACIÓN		11.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTILIDAD NETA EN OPERACIÓN		7.604,72	7.737,08	7.887,08	10.803,08	14.445,08	18.971,08	24.584,08	31.525,08	40.085,08	50.624,08
GASTOS FINANCIEROS (Interés)		1.336,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OTROS INGRESOS											
U.N. ANTES DE IMPTOS Y PART.		6.268,72	7.737,08	7.887,08	10.803,08	14.445,08	18.971,08	24.584,08	31.525,08	40.085,08	50.624,08
15% UTILIDAD EMPL.Y OBREROS		1.106,24	1.160,56	1.183,06	1.620,46	2.166,76	2.845,66	3.687,61	4.728,76	6.012,76	7.593,61
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		5.162,48	6.576,52	6.704,02	9.182,62	12.278,32	16.125,42	20.896,47	26.796,32	34.072,32	43.030,47
25 % IMPUESTO A LA RENTA		1.567,18	1.644,13	1.676,00	2.295,65	3.069,58	4.031,35	5.224,12	6.699,08	8.518,08	10.757,62
UTILIDAD O PÉRDIDA NETA		3.595,30	4.932,39	5.028,01	6.886,96	9.208,74	12.094,06	15.672,35	20.097,24	25.554,24	32.272,85
DEPRECIACIÓN + AMORTIZACIÓN		11.741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92	741,92
PAGO DE CAPITAL		11.000,00									
INVERSIÓN	32.920,00										
FLUJO NETO EFECTIVO	-32.920,00	4.337,22	5.674,31	5.769,93	7.628,88	9.950,66	12.835,98	16.414,27	20.839,16	26.296,16	33.014,77

Fuente: CUADRO 4, CUADRO 11, CUADRO 12, CUADRO 14, CUADRO 18, CUADRO 19

Elaboración: Los autores

CUADRO No. 21
BALNCE GENERAL
(Valores en dólares)

CONCEPTOS	PERIODO PRE - OP
ACTIVO	
ACTIVO CORRIENTE	1.551
Caja y Banco	0
Cuentas por cobrar	0
Inventarios	0
Total Activo Corriente	1.551
ACTIVO FIJO	31.369
Maquinarias y equipos	10.521
Muebles y Equipos de Oficina	1.844
Depreciación de muebles y equipos de oficina	332
Vehiculos	15.000
Total activo fijo neto	27.697
ACTIVO TOTAL	32.920
PASIVO Y CAPITAL	
PASIVO CORRIENTE	
Préstamo de accinistas	11.000
Impuesto a la renta	1.567
15% de participación de utilidades	1.106
TOTAL PASIVO CORRIENTE	12.567
PASIVO TOTAL	12.567
PATRIMONIO	20.353
TOTAL PASIVO PATRIMONIO	32.920

CUADRO 22
CALCULO DEL TIR Y VAN

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIONES	-32.920,00	4.337,22	5.674,31	5.769,93	7.628,88	9.950,66	12.835,98	16.414,27	20.839,16	26.296,16	33.014,77
FLUJO NETO EFECTIVO											
TIR	25,61%										
VAN	1.678,03										



Fuente: Cuadro 20
Elaboración: Los autores

CUADRO 23

COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL

$$\text{CPPK} = \text{rd}\% (1 - \text{t}\%) \text{D/A} + \text{rk}\% \text{K/A}$$

Rd% = Tasa activa

T% = Tasa impositiva

D = Monto deuda

A = Total activos

Rk % = TREMA promedio accionistas nacionales

$$\text{CPPK} = 18\% (1 - 25\%) (11.000/32.920) + 30\% (21.920/32.920)$$

$$\text{CPPK} = 24,49\%$$

Elaboración: Los autores

CUADRO NO. 24
Razones Financieras

Liquidez	
Razón Circulante	0
Deuda	
Flujo de efectivo Deuda L/P	0,39
Apalancamiento Operativo	0,50
Rentabilidad	
Rotación Activo Total	0,73
Margen Utilidad Bruta	0,56
Margen Utilidad Neta	0,19
Rendimiento sobre la inversión	0,14

Elaboración: Los autores

CUADRO 25
COSTOS TRIGO SIERRA

COSTO UNITARIO	9,5
PRECIO VENTA	12
MARGEN DE COMERCIALIZACIÓN	27%
RENDIMIENTO POR HECTAREA	60 qq

CUADRO 26
COMPARACION DE REGIONES

	SIERRA	COSTA	TRIGO IMPORTADO
COSTOS PRODUCCION	7,5	5,64	
COSTO UNITARIO QUINTAL	9,5	8,63	
PRECIO DE VENTA	12,5	11	7,80 - 8,00*
MARGEN DE COMERCIALIZACION	27%	30%	
RENDIMIENTO POR HECTAREA	60 qq	95 qq	
*PRECIO PROMEDIO POR QUINTAL INTERNADO EN EL ECUADOR			

Fuente: Fundación Ecuatoriana del Trigo

Elaboración: Los autores

de riego, actividad que se ejecutó en el ciclo verano 2000, con el auspicio de la Fundación Ecuatoriana del Trigo (FET). Además, el Programa de Cereales de Santa Catalina y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), cuentan con nuevo germoplasma que necesita ser evaluado bajo las condiciones de la costa y que permitirá identificar genotipos mejor adaptados, de mayor rendimiento de grano y mejor calidad que los genotipos identificados hasta 1990.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la hacienda Las Marías de la parroquia Chanduy, cantón Santa Elena, provincia del Guayas, con una altitud de 15 msnm y con precipitaciones promedio anuales de 200 a 250 mm, distribuidas entre los meses de enero y marzo. La siembra se efectuó el 26 de agosto del 2000, aun cuando la época recomendada para la siembra de este cereal en el litoral es finales de junio a principios de julio.

Se estableció un ensayo de observación y selección de germoplasma, conformado por 25 líneas y/o variedades (incluidas 5 variedades testigo) de trigo generadas por el Programa de Cereales del INIAP y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Cada genotipo fue sembrado en parcelas de 19.6 m², en camas, con una sembradora experimental de cereales, en 8 surcos a 0,15 cm de separación entre surcos, con una densidad de 150 kg/ha. El riego por aspersión se efectuó con una frecuencia de 10 días equivalente a una lámina de 600 mm.

El control de malezas se efectuó en forma preemergente (inmediatamente después de la siembra y con suficiente humedad en el suelo) con Afalón

(Linurón 50%) en una dosis de 1.2 l/ha ; para el control de malezas de hoja ancha se aplicó en postemergencia (30 días después de la siembra) la mezcla de Ally (Metsulfuron methyl) más Basagran M60 (Bentazon + MCPA) en dosis de 15 g y 2l por hectárea de producto comercial, respectivamente.

El germoplasma en prueba fue evaluado por diferentes características agronómicas y enfermedades en los estados fenológicos de hoja bandera y grano lechoso; adicionalmente, en varias ocasiones, en las últimas etapas de desarrollo del cultivo, se realizaron observaciones de senescencia del follaje, con el objeto de identificar a las entradas que mantenían su follaje verde por un periodo mayor, así como también una apreciación visual de biomasa.

Antes de la cosecha se determinó altura y tipo de paja de todo el germoplasma, para finalmente proceder a cortar las parcelas, actividad que se efectuó manualmente, con hoz. El rendimiento de grano se determinó en grano no limpio; peso hectolítrico y tipo de grano se registraron en grano limpio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La literatura especializada señala que hay básicamente dos formas o métodos para evaluar y/o seleccionar germoplasma por su tolerancia al estrés por altas temperaturas, una de ellas, empírica, toma al rendimiento final de grano como la medida más confiable para esta clase de selección, y la otra que usa criterios analíticos, los mismos que se basan en el estudio de caracteres morfofisiológicos relacionados con el rendimiento, método que es más costoso y complicado.

En la presente investigación, el principal parámetro para medir la adaptación del material a la zona de Santa Elena , es el rendimiento de grano de los diferentes genotipos, sin embargo, se efectuaron también algunas observaciones

visuales de ciertas variables o características agronómicas, tales como el establecimiento de la población, el grado de esterilidad, biomasa, envejecimiento del follaje, además de la medición de la altura de planta, tipo de paja, así como también en grano se determinaron el peso hectolítrico y clasificación de grano (tipo de grano). Como testigos fueron incluidas las variedades Bacanora, Genaro, Esmeralda, Seri y Antisana, que fueron los genotipos de mejor comportamiento en estudios efectuados con trigo en ocasiones anteriores en el litoral ecuatoriano.

La mayoría del material en evaluación presentó un buen establecimiento de las respectivas poblaciones, con excepción de la línea No. 7 y casi todos los testigos (menos Genaro), cuyas poblaciones fueron regulares, situación que luego se ve reflejada en el comportamiento de el resto de variables, rendimiento especialmente.

Uno de los factores más importantes que debe ser tomado en cuenta cuando se evalúa germoplasma de trigo bajo condiciones de alta temperatura, es el nivel de fertilidad que alcanzan los genotipos, condición que es muy importante en el estadio de formación de la espiga y sobretodo para la fecundación, que requiere de temperaturas más bien bajas para obtener un buen llenado de espiga.

Todo el material que fue evaluado en Santa Elena en este ciclo presenta diferentes grados de esterilidad, con entradas que alcanzaron hasta un 30%; la mayoría de líneas y/o variedades registraron entre un 5 y 10% de espiguillas vanas, lo cual puede ser consecuencia del retraso en la fecha de siembra (agosto 26/00), época en la que ya empieza a registrarse un sostenido incremento de

temperatura, diurna sobretodo; sin embargo esta circunstancia ha servido para seleccionar germoplasma de trigo con un buen nivel de tolerancia al calor. La época recomendada para la siembra de este cereal en la costa es a fines de junio y principios de julio, que es cuando se registran las temperaturas más bajas del año en la región.

Se evaluó también la duración del follaje como un indicador de tolerancia al calor, ya que en forma general el envejecimiento de las hojas es acelerado por las temperaturas altas; se detectó genotipos cuyo follaje envejeció rápidamente, como es el caso de las líneas 5 y 7, con un valor de 9 y 8 respectivamente. La mayoría del material en cambio registró valores bajos e intermedios, lo que denota que se trata de un germoplasma que se adapta a estas condiciones. Asimismo se realizó una apreciación visual de la biomasa del material, resultando que una buena proporción de este presenta una adecuada biomasa (alta y media), con pocas entradas con niveles bajos de esta variable, entre las cuales se cuentan algunas de las variedades testigo.

Otras variables que también son afectadas por estas condiciones son la altura de planta y tipo de paja; en general el material tiende a presentar una menor altura y una paja un tanto más débil que cuando se lo cultiva en climas templados, y esa fue la tónica para todo el germoplasma evaluado; estatura más baja y menor resorte de la paja que los valores que los mismos genotipos registran en la sierra; a pesar de ello no se registró acame de ninguna de las entradas.

Es innegable que el estrés por temperatura indirectamente afecta al rendimiento del grano, afectando directamente en cambio a varios componentes de

rendimiento, como por ejemplo menor macollo, acelera las fases de desarrollo del cultivo, reduce el tamaño de las espigas, por lo cual hay un menor número de granos por espiga, menor tamaño del grano, reflejándose todo esto finalmente en un menor rendimiento de grano. Sin embargo, los resultados de las evaluaciones de tipo agronómico arriba descritas son un indicio de que el material toleró las condiciones imperantes, lo cual se corrobora por los buenos rendimientos registrados por varias líneas y/o variedades, siendo necesario destacar a las entradas testigo que superaron las 5t/ha de grano, con varias otras que fluctúan entre 4.5 y 4.9 t/ha, entre las que se encuentran I-Cojitambo e I-Cotacachi; la mayoría de los testigos, con excepción de Genaro, rindieron entre 3400 (Esmeralda) y 4900 kg/ha (Bacanora). Estos resultados positivos obtenidos pueden ser explicados en parte por el ciclo de cultivo, que por las condiciones meteorológicas de la zona, duró 4 meses, con los siguientes beneficios que para el desarrollo del cultivo esto representa.

Las determinaciones de peso hectolítrico y tipo de grano arrojaron resultados realmente satisfactorios, con la mayoría de los genotipos registrando valores de peso por unidad de volumen superiores a los 80 puntos, destacando entre todas la línea 8 que alcanzó 84 puntos. También el tipo de grano es notablemente mejor que el normalmente detectado en grano producido en la sierra, con un 70% del material que calificó como grano de tipo 1. Conviene también agregar que el aspecto del grano es brillante, vítreo en su mayoría y lleno, características positivas que permiten anticipar un buen comportamiento industrial de este material.

La incidencia de enfermedades fue nula.

CONCLUSIONES

- ❖ Se cuenta con germoplasma de trigo adaptado a las condiciones de Santa Elena, material que en el próximo ciclo debe ser evaluado en ensayos de rendimiento y en parcelas más grandes para incremento de semillas.
- ❖ Las variedades comerciales ICojitambo e ICotacachi demostraron un buen grado de adaptación, con rendimientos de grano cercanos a las 5 t/ha.
- ❖ El cultivo de trigo en la costa puede constituirse en un cultivo complementario, de relevo, para la época seca de verano, aprovechando su reducido ciclo vegetativo.
- ❖ La incidencia de enfermedades es prácticamente nula, como consecuencia de que el cultivo no se ha difundido aún.
- ❖ Las diferentes características físicas del grano cosechado en Santa Elena se destacan en comparación con lo que se obtiene con el mismo germoplasma cultivado en las sierra.

RECOMENDACIONES

- ❖ En general hay que ajustar aún varios aspectos importantes del manejo agronómico del cultivo, entre los que destacan control de malezas, riego, fertilización, entre otros.
- ❖ En cuanto a la época de siembra, ésta debe efectuarse a fines de junio y principios de julio, por razones previamente expuestas.
- ❖ En lo relativo a control de malezas, el problema más grave es el de gramíneas, por cuanto al parecer Basagran controla bien a las de hoja

ancha; es necesario conseguir el producto Iloxan que controla gramíneas en cereales. Un reporte técnico de evaluación de malezas en la hacienda Las Marias fue presentado al FET por parte de la técnica en malezas de la Estación Experimental Santa Catalina.

- ❖ El riego puede ser mejorado notablemente, tanto en su eficiencia como en su costo. Luego de analizar las experiencias adquiridas en este ciclo, se ve al riego por goteo y a la siembra en camas como las mejores alternativas para mejorar este aspecto de la producción de trigo en el litoral. La fertirrigación contribuiría positivamente con este propósito también.

- ❖ Se debe continuar con el estudio de costos de producción de este cereal en Santa Catalina, por cuanto en este ciclo se elaboró ya un informe preliminar sobre este aspecto, trabajo efectuado y presentado al FET por el técnico responsable del departamento de Planificación y Economía Agrícola de la E.E. Santa Catalina.

- ❖ Experiencias previas y ésta última en particular, nos permiten afirmar que la zona de Santa Elena posee buenas condiciones climatológicas para el cultivo de trigo en la península, por cuanto en este último ciclo, a pesar de haberse retrasado notablemente la siembra, sin embargo los resultados reportados son halagadores, y eso obedece a que en el sector se mantiene, por un periodo más prolongado que en otras áreas, una media más baja de temperatura y a que casi permanentemente sopla una

brisa fresca, que positivamente mitiga los efectos negativos de las temperaturas altas que son normales luego del mes de septiembre, situación que no se presenta en las explotaciones agrícolas que se alejan de la península y se acercan a Guayaquil.

- ❖ Empezar a hacer demostraciones a los agricultores de la zona, para que puedan empezar a visualizar al trigo como un rubro de relevo en su sistema agrícola.
- ❖ Empezar también con estudios de adaptación de trigo duro (T.durum). objetivo para el cual el Programa ya cuenta con un importante stock de germoplasma para prueba.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN DE TRIGO EN LA COSTA

PERIODOS	FINANCIAMIENTO
1964 – 1980	INIAP
1981 – 1982	IMSA
1989 – 1990	IMSA, ECUAGRAN, ANDEMOL

IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES PARA EL CULTIVO DE TRIGO EN EL LITORAL ECUATORIANO

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA O SITIO
MANABÍ	Portoviejo	Colón – INIAP
MANABÍ	Rocafuerte	Hcda. Las Maravillas
EL ORO	Machala	Hcda. Guayas
GUAYAS	Sta. Elena	Olón
GUAYAS	Milagro	Banco de Arena
GUAYAS	Yaguachi	E.E. Boliche – INIAP
LOS RÍOS	Babahoyo	CEDEGE
LOS RÍOS	Babahoyo	Universidad Técnica
LOS RÍOS	Babahoyo	Hcda. Santa Rita

CONDICIONES DE LAS MEJORES ZONAS PARA TRIGO EN EL LITORAL:

El cultivo de trigo en el Litoral es factible realizarlo en :

- ❖ Áreas cálido-secas, con riego.
- ❖ Con periodos anuales fijos sin precipitaciones o casi sin precipitaciones.
- ❖ Siembra de trigo en los meses de junio y julio, en los que se registran las temperaturas más bajas del año.
- ❖ La Península de Santa Elena posee la ventaja adicional de contar con infraestructura de riego.
- ❖ El valle de Portoviejo y otras áreas similares tendrían una prioridad más baja que Santa Elena.

**RENDIMIENTO PROMEDIO DE LAS MEJORES LÍNEAS Y/O
VARIETADES DE TRIGO EN LA E.E. PORTOVIEJO**

LÍNEAS Y/O VARIETADES	1974	1975	1978
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
OCEPAR	-----	-----	4411
N.P-824	4207	-----	-----
ALONDRA	-----	-----	4117
LÍNEA E-203	3960	-----	-----
RUMIÑAHUI	-----	-----	3897
S.948-A1-SE	-----	-----	3823
SONORA 64	2640	3564	-----

**RENDIMIENTO Y CALIDAD INDUSTRIAL DEL MEJOR
GERMOPLASMA EVALUADO EN STA. ELENA, AÑO 1990**

VARIETADE	REND.	PESO HECT.	SEDIMENT.	PROTEIN.	REND. HARI.
	Kg/ha	Kg/hl	cc	%	%
OPATA	4944	79.6	51.7	11.39	75.3
SERI	4799	77.8	40.1	10.79	69.58
BACANORA	4597	81.2	40.7	10.36	72.0
ESMERALDA	3847	78.4	41.8	10.43	66.30
ICATENZA	2677	79.6	40.7	10.24	72.43
TUNGURAHUA	1800	77.5	60.5	14.72	61.47
HRW No.2	-----	78.2	35.0	11.2	74.59

MANEJO DEL CULTIVO DE TRIGO EN EL LITORAL 1989 - 1990

EPOCA DE SIEMBRA

Desde 1964 hasta 1969 se trabajó buscando la época y zonas del litoral más adecuadas para el cultivo de trigo, tanto en salidas de invierno como en el verano.

Los pobres resultados obtenidos cuando se evaluó germoplasma en la época de invierno, determinaron la eliminación definitiva de esta programación para el cultivo de trigo en la costa.

Sin embargo, los bajos rendimientos obtenidos en Valdivia, Pichilingue y Santo Domingo en la época de verano, sirvieron para descartar para la siembra de trigo a las zonas húmedas, con precipitaciones o lloviznas persistentes en casi todo el año.

De manera general, los resultados obtenidos indican que el cultivo de trigo en el litoral es posible en zonas con periodos anuales fijos, no menores a 90 días, sin precipitaciones o casi sin precipitaciones, como sucede en algunas áreas cálido-secas del litoral ecuatoriano, a partir de los meses de junio o julio hasta el mes de noviembre.

DENSIDAD DE SIEMBRA

El periodo vegetativo del trigo en el litoral es muy corto, lo que afecta considerablemente el normal desarrollo de las plantas, lo que provoca que el germoplasma utilizado en el litoral presente una baja población de plantas y una disminución en sus rendimientos.

Se realizaron algunos estudios de densidades de siembra con varias líneas y/o variedades.

Los resultados obtenidos en estos ensayos determinaron que la densidad de siembra que el programa debe adoptar en sus futuras investigaciones, oscila entre 140 y 160 kg/ha, dependiendo del genotipo, ya que cada variedad tiene su densidad óptima.

ALTURA, PRECOCIDAD Y NECESIDADES DE AGUA DEL CULTIVO

Es conocido que las variedades que se mantienen erectas hasta la cosecha tienden a rendir más que las que se acaman.

Por esta razón, se seleccionó material de porte bajo, porque ofrece mayor resistencia al acame y facilita el manejo del agua de riego.

En un principio se evaluaba conjuntamente líneas de trigo altas y tardías, enanas y precoces, lo que dificultaba un adecuado manejo del agua de riego, entre otras causas por cuanto las precoces demoraban su cosecha cuando se aplicaba un riego extra que necesitaban las primeras.

Por esta razón, se decidió separar al material genético, para evitar la confusión al final, en la evaluación del material por su rendimiento.

Como consecuencia de esto se llegó a establecer que los materiales precoces necesitan cinco riegos, desde la germinación hasta unos 20 días antes de la cosecha y los tardíos requieren un riego extra para su normal desarrollo.

Los estudios realizados en Portoviejo indican la conveniencia de regar por inundación, en melgas, a intervalos de 10 a 12 días hasta totalizar

aproximadamente 600 mm de agua, que requiere el cultivo. Sin embargo, es necesario continuar la investigación al respecto.

FERTILIZACIÓN

Las variedades de trigo con alto potencial de rendimiento significan poco, a menos que se cultiven en suelos adecuadamente fertilizados.

Durante los años 1973, 1974 y 1975, el Dpto. de Suelos y Fertilizantes de la E.E. Portoviejo, realizó diferentes ensayos de fertilización, buscando la dosis más económica para el cultivo de trigo.

Los resultados obtenidos determinan que la fertilización más económica para trigo en el litoral es 80 - 40 - 0. Además quedó demostrado que las variedades de tamaño alto y medio, con alta fertilización son susceptibles al vuelco, comparadas con altas variedades enanas.

CONTROL DE MALEZAS

Según los resultados reportados por el Dpto de Malezas de la E.E. Portoviejo, el cultivo debe estar libre de malas hierbas hasta los 40 días, época en la cual ya es capaz de controlar a la mayoría de ellas.

La mezcla de fluoraditen más linurón en dosis de 1.5 +0.5 I.A. kg./ha dio los mejores resultados en cuanto a selectividad, control y producción.

INSECTOS

Las observaciones de campo se encaminaron a determinar cuáles insectos podrían causar daños económicos que limiten la producción de trigo en el litoral.

De estas observaciones se infirió que solamente los afidos resultan ser las plagas de mayor incidencia sobre las plantas.

Sin embargo, la situación fue diferente en el ciclo 89-90 en la Península, constituyéndose algunas especies de insectos en un serio problema para el cultivo.

ENFERMEDADES

Desde el inicio de las investigaciones, el material estudiado se ha comportado como resistente o tolerante a las “royas” en varias localidades cálido-secas del litoral.

De todas maneras, cuando llegue a producirse trigo en forma extensiva, las royas de la hoja y del tallo pueden convertirse en un problema de consideración.

Respecto a septoria, siempre se ha presentado con ataques leves que han llegado hasta un 10%.

A partir de 1975, se han registrado ataques fuertes de *Sclerotium rolfsii*, reduciendo notablemente el rendimiento de la mayoría del germoplasma en prueba.

Se debe aclarar que los hongos del suelo también pueden llegar a constituir un serio problema que requerirá el estudio por parte del Departamento de Protección Vegetal del INIAP.

CONCLUSIONES

- ❖ Existe germoplasma de trigo adaptado a las condiciones del litoral, con un potencial de rendimiento de 4 TM/HA.

- ❖ La fecha de siembra más adecuada debe coincidir con la época de verano en el litoral, que es en la que se registran temperaturas bajas, lo que ocurre en los meses de junio y julio.
- ❖ Las densidades de siembra de 140 a 160 KG/HA son las más recomendadas.
- ❖ El cultivo de trigo en el litoral no constituiría un cultivo principal, sino “complementario”, para la época de verano seco, gracias a su reducido periodo vegetativo.
- ❖ El número de riegos más adecuado es de 5 a 6, dependiendo del material y de las condiciones climáticas imperantes. En la E.E. Portoviejo, el mejor método es el de inundación por melgas con intervalos de 10 a 12 días.
- ❖ La mejor fertilización recomendada para zonas similares a las del valle de Portoviejo, es 80-40-00.
- ❖ La mezcla Flouriden + Linuron en dosis de 1.5-0.5 KG de I.A./HA, dio los mejores resultados para el control de malezas.
- ❖ Toda vez que el cultivo no está extendido, la presencia de plagas y enfermedades es insignificante.
- ❖ El grano cosechado bajo las condiciones del litoral, presenta peso hectolítrico y porcentaje de proteína mejores que en la Sierra.

FUNDACIÓN ECUATORIANA PARA EL TRIGO:

EL CULTIVO DE TRIGO EN EL ECUADOR

INTRODUCCIÓN

La Fundación Ecuatoriana para el Trigo, creada el 7 de enero de 1993 con el objetivo de orientar e impulsar el desarrollo del sector triguero ecuatoriano ha realizado la presente publicación con el deseo de informar, actualizar datos, experiencias y técnicas de este importante cultivo para la alimentación humana. En Ecuador en la actualidad, la superficie sembrada del trigo está disminuyendo y los rendimientos por hectárea no son los adecuados, hallándose en un promedio nacional de 700 kg por hectárea (alrededor de 14 quintales / ha), siendo la principal causa, la falta de tecnología en el cultivo.

Las fallas que puede tener el agricultor durante el cultivo, pueden atribuirse en parte al costo económico que al inicio de la siembra le puede representar, olvidándose que los rendimientos serán significativamente superiores si se aplica la tecnología recomendada, pudiendo lograrse resultados promedios de 3 a 5 toneladas por hectárea (66 quintales /ha), dependiendo de la variedad que se haya escogido sembrar y el clima en el que se desarrolle.

A continuación se da a conocer cada una de las labores que requiere el cultivo para obtener los resultados esperados en la productividad del trigo y así incentivar a una siembra de mayor superficie al lograr una mayor rentabilidad.

ZONAS PRODUCTORAS DE TRIGO EN EL ECUADOR

En el Ecuador, el cultivo de trigo se encuentra localizado en la Región Interandina en la faja altitudinal comprendida entre los 2500 a 3200 m.s.n.m.

Los suelos dedicados a este cultivo se clasifican en Brunizems que son los suelos húmedos de la Sierra y se localizan sobre todo en las Hoyas, entre 2500 y 3000 m.s.n.m. con un clima que oscila entre 11 y 16 grados centígrados y una precipitación del orden de los 1000 a 1500 mm anuales, el pH varía de 5.4 a 6.6 con valores intermedios de 5.8 a 6.0, la materia orgánica varía de 1.3 a 4.9, con valores medios de 2 a 3%.

Los lugares destinados a la siembra de trigo no deben tener problemas de nubosidad o granizadas en las épocas de cosecha ya que ello ocasionaría muchos problemas a la calidad del grano. La topografía del terreno ideal debe ser casi pleno y uniforme para permitir la mecanización del cultivo.

Las provincias que más cultivan trigo son: Carchi, Imbabura, Pichincha, Bolívar, Chimborazo y Azuay. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie, producción y rendimiento estimado de trigo en el Ecuador en el año 2000.

	SUPERFICIE COSECHADA	PRODUCCION	RENDIMIENTO
	<i>(Hectáreas)</i>	T.M.	<u>Kg/ha</u>
TOTAL REPUBLICA	24925	17378	697
SIERRA	24875	17350	697
CARCHI	1350	717	531
IMBABURA	2900	1924	663
PICHINCHA	2520	1916	760
COTOPAXI	360	310	861
TUNGURAHUA	150	110	733
CHIMBORAZO	3500	2849	814
BOLIVAR	11000	7484	680
CAÑAR	445	262	589
AZUAY	1700	925	544
LOJA	950	852	897

COSTA	50	28	560

VARIEDADES

De acuerdo a los boletines del Programa de Mejoramiento de la Ex Comisión Nacional del Trigo hasta 1963 y luego al Programa de Mejoramiento del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), los agricultores trigueros que venían utilizando sus variedades tradicionales, conocidas como el Huaco, Barba Negra, 150, etc., eran muy susceptibles a las royas o polvillos, pero luego pasaron a beneficiarse de variedades mejoradas como Bonza, Crespo, Napo (CNT), Izobamba, 4777, Atacazo, Rumiñahui, Amazonas, Romero, Chimborazo, Antisana, Altar, Cotopaxi, Cojitambo, Quilindaña y Cotacachi entre los principales, mejorando significativamente los rendimientos, gracias a su resistencia inicial a las royas o polvillos, precocidad y mayor potencial genético de rendimientos.

ESTADIOS DE LA PLANTA

En general, el ciclo de cultivo es de 180 días, desde la siembra hasta la cosecha, dependiendo de la variedad, altitud, temperatura, distribución de lluvias y radiación.

Es importante conocer las diferentes fases que tiene el trigo a lo largo de su ciclo de vida, éstas son:

- ❖ Siembra (día 0)
- ❖ Germinación a los 4 a 6 días
- ❖ Emergencia de 8 a 12 días
- ❖ Macollamiento, a los 30-40 días

- ❖ Hoja bandera, 60 a 70 días
- ❖ Espigamiento, de 70 a 80 días (según la variedad)
- ❖ Antesis 90 días
- ❖ fecundación, 100 días
- ❖ Grano lechoso 120
- ❖ Maduración fisiológica 150
- ❖ Maduración comercial 180

Se considera en espigamiento cuando el 50% de espigas han salido y esto depende de la altitud en que se encuentre el cultivo.

PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del terreno para la siembra es una operación de mucha importancia y sobre la cual ejerce influencia directa el agricultor, ya que su correcta ejecución depende prácticamente de su esfuerzo.

Generalmente comprende una labor de arada y una o dos de rastra dependiendo del cultivo que haya estado anteriormente en el campo.

En el caso de suelos con incidencia de kikuyo (*Penisetum clandestinum*), se procede primero a pasar una rastra antes del arado para disminuir el tamaño de las “chambas”. En estos casos, la preparación del terreno se debe iniciar en el mes de agosto, por ser considerado como el mes más seco del año lo cual facilita la desintegración del suelo y la descomposición del kikuyo. Puede utilizarse herbicidas para ayudar a esta labor.

En terrenos cultivados, la arada debe realizarse por lo menos con un mes de anticipación a la siembra con el objeto de incorporar y permitir la descomposición de residuos de la cosecha anterior y malezas. No se debe arar a

una profundidad menor de veinte centímetros, excepto en suelos muy sueltos de estructura muy fina con tendencia a volverse polvosos. No deben quedar en el terreno terrones que rompan la capilaridad del suelo o formen bolsas de aire a través de las cuales las raíces sufran estancamientos, marchitez, etc.

El objetivo principal del paso de la rastra es el de destruir malezas y reducir el tamaño de los terrones, igualar el suelo, dejándolo mullido y en las mejores condiciones para la siembra. No se debe exceder en el número de pasadas de rastra, porque dejaría el suelo demasiado suelto ocasionando que la semilla quede demasiado profunda, presentándose problemas en la emergencia.

SIEMBRA

Esta labor debe realizarse inmediatamente después de haber pasado la última rastra, si se espera mucho tiempo, vendrá una nueva generación de malezas o un endurecimiento del suelo por acción de las lluvias, retrasando como consecuencia la fecha de siembra.

Se recomienda el uso de una máquina sembradora – fertilizadora, que permite regular la densidad de siembra y la cantidad de fertilizante a aplicarse, además esta máquina introduce la semilla a una profundidad adecuada y realiza simultáneamente la fertilización en el sitio adecuado (bajo la semilla), permitiendo así que la semilla pueda iniciar su nutrición apenas haya germinado, lo que ayudará a una emergencia vigorosa y uniforme. Con la utilización de una sembradora – fertilizadora, la densidad recomendada es de 2.8 quintales por hectárea (126 kg/Ha), lo que permite obtener una buena población de plantas por unidad de superficie. Esta densidad de siembra puede variar de acuerdo a la variedad que se haya escogido sembrar.

Al escoger la semilla para la siembra, debe procederse con el máximo de cuidado. La semilla debe ser certificada para que se garantice su pureza varietal y un alto porcentaje de germinación. Los granos deben ser gruesos para que la futura planta tenga la mayor cantidad de reservas nutritivas a su disposición en los comienzos del desarrollo y permita afrontar condiciones adversas.

El uso de semilla certificada permite obtener altos rendimientos y garantiza una buena germinación (95%), mayor producción de granos de trigo por hectárea y pureza en el momento de la cosecha. Algunos agricultores prefieren obtener su propia semilla pero esto no da garantía de germinación uniforme, ni calidad de grano por espiga.

No es recomendable la siembra al voleo, porque se necesitaría mayor cantidad de semilla por hectárea, la semilla no es tapada en la forma debida y, existen pérdidas por acción de los pájaros; además se pierde la posibilidad de fertilizar en el sitio adecuado (bajo la semilla).

EPOCA DE SIEMBRA

Debe iniciarse con las primeras lluvias y la cosecha coincida con la época seca (julio y agosto). La mejor época de siembra para zonas comprendidas entre los 2800 y 3200 m.s.n.m. es del 20 de enero al 10 de febrero, pudiendo prolongarse hasta fines de febrero y primeros días de marzo en zonas inferiores a los 2800 m.s.n.m. No se recomienda las siembras adelantadas ni atrasadas para evitar las lluvias durante el secado del grano y la cosecha.

Existen zonas como las de San Gabriel en el Carchi donde las épocas de siembra se alteran debido a la influencia climática que se tiene de la zona oriental del

país, en donde se acostumbra sembrar en los meses de junio y la cosecha tiene lugar en noviembre o diciembre.

Es importante indicar que algunos agricultores suelen sembrar en los meses de octubre o noviembre para tener mejores precios al momento de la cosecha, pero se advierte el riesgo de tener el clima en contra y por ende rendimientos bajos y mala calidad del grano.

FERTILIZACIÓN

Para optimizar los rendimientos es necesario realizar un análisis de suelo previo a la siembra (2 meses de anticipación a la siembra), con la finalidad de aplicar una correcta fertilización en función del estado nutricional del suelo. Así, se garantiza que la planta no tendrá deficiencias nutricionales de nitrógeno, fósforo o potasio principalmente, que en caso de encontrarse en niveles deficientes, incidirá directamente en el rendimiento, calidad y peso del grano y por ende en el precio del quintal cosechado.

Es importante indicar que los requerimientos por hectárea de nitrógeno y fósforo son de 100 y 120 Kg. respectivamente.

De no contar con un análisis de suelo, se recomienda aplicar en forma general una dosis de 5 sacos (250 kg/ha) del fertilizante 18-46-0, al momento de la siembra y, luego 2 sacos (100 kg/ha) de urea al momento del macollamiento de la planta.

ENFERMEDADES Y PLAGAS

En el caso del trigo, las enfermedades más comunes son las royas o polvillos cuyos síntomas aparecen en las hojas, vainas o glumas y consisten en pústulas levantadas y conspicuas (uredias) de color amarillo naranja a rojo oscuro. Estas

pústulas liberan esporas libres y coloreadas. Cuando la planta se aproxima a su madurez se producen teliosporas cubiertas de color negro. Así tenemos:

- ❖ **Roya amarilla o roya de la gluma (*Puccinia striformis*).**- Es la más común y la que da más problemas en las zonas altas del cultivo (sobre los 2800 m.s.n.m). El ataque puede comenzar a los 15 o 30 días de edad de la planta, a manera de pequeñas manchas cloróticas sobre las que más tarde aparecen pústulas globosas de color amarillo y cuya distribución en la hoja es de forma lineal. Esta enfermedad se incrementa en ambientes con temperaturas más bajas que las óptimas para el desarrollo de las royas del tallo o de la hoja.
- ❖ **Roya de la hoja (*Puccinia recondita*).**- Muy común en las zonas bajas del cultivo (menos de 2800 m.s.n.m.). Se manifiesta como pústulas ovales de rojo oscuro, diseminadas en las vainas foliares y en el haz de las mismas. Las pústulas (uredias) rompen la epidermis, pero no muestran tejido epidérmico suelto en los márgenes, como es característico en las uredias de la roya del tallo.
- ❖ **Roya del tallo (*Puccinia graminis*).**- Muy común en las zonas bajas del cultivo (menos de 2800 m.s.n.m.). Los síntomas de la enfermedad aparecen más comúnmente en los tallos y en las vainas foliares, pero las hojas y las espigas, también pueden infectarse.

Para el control de estas enfermedades no se recomienda aplicación de productos químicos sino el uso de variedades resistentes, sin embargo, esto no

es posible y en caso de aparecer, pueden ser eliminadas con productos a base de Cyproconazol (Alto 100 a una dosis de 400-500 cc/ha) o Tradimefon(Bayleton).

Es importante mencionar la enfermedad denominada enanismo, causada por el virus BYDV el cual es transmitido por insectos, especialmente por los áfidos, y es muy común su apareamiento en épocas secas en las que abundan estos insectos y diseminan la enfermedad en el cultivo. Su sintomatología varía de acuerdo a la edad en que es atacado el cultivo, pero generalmente se manifiesta como plantas pequeñas y, hojas amarillentas desde el ápice de la hoja hacia la base de la misma y puede confundirse con los síntomas de deficiencias nutricionales.

Si se tiene una adecuada rotación, no existirán enfermedades como pudriciones radiculares o plagas del suelo que puedan molestar el cultivo.

CONTROL DE MALEZAS

Si las malezas no son controladas a tiempo, afectan el rendimiento y la calidad del grano cosechado como consecuencia de la disminución del macollo, vigor de la planta y tamaño de la espiga. Antes de hacer la aplicación del herbicida, se debe decidir cuál es el tipo de malezas que dominan en el sector, para según ello elegir el tipo de herbicida a aplicar, así tenemos herbicidas para malezas de hoja ancha y para malezas de hoja angosta.

MALEZAS DE HOJA ANCHA

Para el control de malezas de **hoja ancha** como pacta (*Rumex crrspus*) o rábano (*Raphanus raphanistrum*), se debe aplicar herbicidas recomendados para malezas dicotiledóneas. En zonas sobre los 2800 m de altitud se recomienda utilizar **2-**

4D ester y bajo esta altitud **2-4D amina**, en dosis de acuerdo a la concentración del producto (Cuadro 2).

Estos herbicidas son posemergentes o sea que deben aplicarse en la época de macollo del trigo (aproximadamente 40-50 días después de la siembra en zonas a 3100 m.s.n.m. y a los 30 días en zonas menores a los 3100 m.s.n.m), para evitar así disturbios fisiológicos como bifurcaciones de la espiga o retorcimiento de la parte terminal del tallo.

Cuadro 2.- Dosificación del 2-4 D según el tipo y grado de concentración.

CONCENTRACIÓN G/l de i.a.	TIPOS DE HERBICIDAS DOSIS POR HECTAREA	
	2,4-D ester	2,4-D amina
360	2.81	4.21
400	2.51	3.81
480	2.01	3.01
720	1.51	2.01

Se ha encontrado un excelente control con Metsulfuron metyl (Ally) a una dosis de 15 g por hectárea llegándose a ver un eficiente control en malezas de hoja ancha como “corazón herido” e incluso controlando al Alfarillo (*Spergula arvensis*).

Malezas de hoja angosta.

Cuando dominan malezas de **hoja angosta** (monocotiledóneas), como por ejemplo alfarillo (*Spergula arvensis*), poa (*Poa annua*), caminadora o cien nudos (*Poligonium aviculare*); aplicar en forma **pre-emergente** herbicidas a base de Linuron (Afalón o Linurex 1 kg/ha) o cualquier herbicida que sea recomendado para malezas de hoja angosta.

COSECHA Y MANTENIMIENTO

De preferencia cosechar con maquinaria en tiempos secos y cuando la humedad del grano es inferior al 16%. Si la cosecha es manual, se debe realizar en la madurez fisiológica (antes que el grano haya secado completamente) para evitar desgrane o rotura de las espigas durante el corte y traslado. En este caso, el grano terminará de secarse en gavilla y parba antes de la trilla.

COMERCIALIZACIÓN

Si la comercialización del grano no se realiza de inmediato, debe almacenarse a una humedad del 14% y en bodegas limpias, secas, con ventilación y libre del ataque de roedores o aves.

Para obtener un buen precio, el grano de trigo debe tener como mínimo un peso hectolitrico de 75 puntos, 14% de humedad y 2% de impurezas.