

CATALOGADO

15080



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICO Y FINANCIERO PARA LA INSTALACION
DE PLANTAS DESHIDRATADORAS DE ALFALFA EN LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS

Ing Agr V.S.Solari

J
H. 22289
S 26
IV

INDICE POR MATERIAS

SEGUNDA PARTE

	Pag
C. LA INDUSTRIA DE LA DESHIDRATACION DE LA ALFALFA.....	'81
1. Análisis de las plantas deshidratadoras instaladas en el pais.....	81
a) Encuesta a las empresas.....	84
2. Capacidad de una planta deshidratadora tipo.....	87
3. Requerimiento de superficies alfalfadas y producción de materia prima.....	87
4. Cosecha de alfalfa y transporte a la planta de deshidratación.....	88
5. Localización aconsejable para las plantas deshidratadoras de alfalfa, a instalarse en la Provincia de Entre Rios.....	90
6. Equipamiento de una planta deshidratadora.....	92
7. Equipos y proceso de elaboración de la alfalfa deshidratada.....	94
a) Equipos.....	95
b) Capacidad.....	95
c) Procesos.....	95
d) Operaciones complementarias.....	97
e) Rendimiento de los equipos.....	99
f) Equipos móviles.....	99
g) Quemadores y controles.....	101
h) Esquema de una planta de deshidratación.....	93
Operaciones.....	101
i) Tabla de trabajo.....	102
8. Almacenamiento.....	103
9. Fabricantes de equipos para deshidratación.....	104
10. Conclusiones respecto a los equipos.....	104
11. Presupuesto de inversiones, costo e ingreso para una planta deshidratadora de 1 tonelada por hora de deshidratado.....	105
12. Organización de empresas deshidratadoras de alfalfa.....	110
13. Créditos-Financiamiento.....	112
14. Regímenes de promoción.....	113
15. Evaluación social.....	113
16. Conclusiones y Recomendaciones.....	115

ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD TECNICA, ECONOMICA Y FINANCIERA PARA LA INSTALACION DE PLANTAS DESHIDRATADORAS DE ALFALFA, EN LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS

SEGUNDA PARTE

C. LA INDUSTRIA DE LA DESHIDRATACION DE LA ALFALFA :

1. Análisis de las plantas deshidratadoras de alfalfa instaladas en el país.

La producción de alfalfa deshidratada comenzó a desarrollarse, en el país, en la año 1948, cuando se instaló la primera planta elaboradora, en Bigan, Prov. de Santa Fé. Cobra cierta importancia a partir de 1963/64, con producciones crecientes; en 1965/66 la producción alcanzó a 8.000 t y en 1966/67 a 15.000 para ascender a 33.400 t. el año siguiente. Gráfico IX

Es de hacer notar que precisamente en 1968 había instaladas 16 plantas instaladas, con una capacidad teórica operativa de 70.000 t. Es decir que funcionaron a menos del 50% de la capacidad instalada.

El principal factor causante de tal situación es el tiempo ocioso de los equipos, que llega al 50 y aun al 60% del anual. Ello se debe al ciclo vegetativo de la alfalfa, que en el Norte se estima en algo más de 6 meses y en el resto del país en 5 meses.

La capacidad ociosa también depende de otras circunstancias. Así, cuando los alfalfares son propios es posible un mejor aprovechamiento, mediante un manejo racional y la cosecha oportuna y consecuentemente con ello un abastecimiento más regular de la materia prima. Aquellas plantas deshidratadoras que recurrían a productores independientes, a veces experimentaron serias dificultades debidas a deficiencias en el suministro. Desde hace 5 años, todas trabajan con alfalfa propia.

A esto cabe agregar, la acción de plagas o de contingencias climáticas, que periódicamente afectan los rendimientos, como ha sucedido en la campaña 1971/72.

Las cifras de los años más recientes nos revelan que la producción de alfalfa deshidratada no ha experimentado mayores variantes, no obstante haber aumentado la capacidad instalada en 43% y el número de plantas a 27. La falta de evolución proporcional probablemente se deba, en gran parte, a fallas de manejo, como lo señalan algunas plantas que apenas si funcionaron durante una temporada.

Resumiendo: La diferencia entre la capacidad instalada y la producción de alfalfa deshidratada, se debe a las siguientes causas:

- a) Decaimiento de la producción de alfalfa, por acción de plagas no controladas o deficientemente controladas.
- b) Factores climáticos adversos.
- c) Utilización de cultivos de ciclo primavera-estival únicamente
- d) Deficiente funcionamiento de los equipos
- e) Estacionalidad de la producción de alfalfa.

Todo esto también incide sobre la calidad de la alfalfa deshidratada, si bien es cierto que lo que afecta más visiblemente es el equipo deficiente, sin adecuados aparatos para controlar la temperatura, con alimentadores mal regulados que con frecuencia ocasionan el tostado del producto, con la consiguiente pérdida de sustancias nutritivas, especialmente caroteno.

Las deficiencias en los equipos también se traducen en menor rendimiento horario y consecuente con ello en la capacidad de elaboración hecha efectiva.

Hechas estas aclaraciones pasamos a suministrar una lista de las plantas deshidratadoras de alfalfa que existen en los diferentes lugares del país, en Junio 1974

Provincia	Localidad	Secadores Nº	Capacidad Egrs/h
BUENOS AIRES	V. Flandria	2	3.000
	C. Casares	1	1.000
	Smith	2	2.000
	Arenaza	2	1.000
	Pergamino	1	500
	Jauregui	2	2.000
	Chillar	2	3.000
	Villalonga	1	3.000
CORDOBA	Tancacha	2	2.000
	Marcos Juárez	1	1.666
	Costa Sícate	3	3.000
	" "	1	1.000
	Arroyito	2	2.000
	La Francia	1	1.000

Provincia	Localidad	Secadores N°	Capacidad Kgrs/h
CORDOBA	Oncativo	1	1.500
	Villa del Rosario	1	1.000
SANTA FE	Cefes	1	1.000
LA PAMPA	Santa Clara Buena Vista	1	1.000
SANTIAGO DEL ESTERO	La Banda	2	2.000
	Loreto	1	1.000
TUCUMAN	Deshidratadora Tucumana	2	4.000
CHACO	Charata	1	1.000
Total			37.500 kgrs/h

a) Encuesta a las empresas de deshidratación:

Se realizó una encuesta que comprendió a 14 plantas deshidratadoras, es decir a más del 50% del universo, obteniéndose los siguientes resultados:

- 1° En el momento de la encuesta existían en el país 27 plantas dedicadas a la producción de alfalfa deshidratada. Su capacidad promedio de 1.257 kgrs/h, con un mínimo de 500 kgrs y un máximo de 2.700 kgrs/h por planta. Cada una trabajaba alrededor de 180 días/año, en promedio, con jornada, también promedio de 19 hs. El 70% de las plantas trabajaba 20 horas diarias y el 30% restante 17 horas por día.
- 2° La capacidad instalada total de entonces alcanzaba a una producción anual de 94.500 toneladas. Si recordamos que la producción 1971/72 alcanzó a 45.000 t., fácil será comprobar que solamente ha sido utilizada, para producir alfalfa deshidratada, el 47% de la capacidad instalada. Es decir que la capacidad ociosa es del 53%.
- 3° El 20% de los equipos instalados es importado, el 80% de producción nacional.

Cada planta posee en promedio dos tambores de secado siendo los quemadores alimentados a fuel oil o a gas., con neta predominancia del primer combustible (93%). Se explica que solo 7 utilicen gas natural, aunque es más adecuado, porque no existe en el interior del país red de gas natural para asegurar el suministro. Esto obliga a recurrir al fuel oil, que aparte de resultar más caro, ofrece más problemas en los quemadores.

En general las plantas de deshidratación comprenden básicamente: un tambor rotativo de secado, un horno de calentamiento, tolvas de enfriamiento y separación y un molino.

12° La producción promedio de alfalfa, en términos de materia verde y por hectarea, resultó de 25.000 kgrs/año, con variaciones entre los extremos de 40.000 kgrs y 10.000 kg.

Una ponderable proporción de empresas complementan su propia producción de materia prima, comprando a terceros, utilizando su maquinaria y elementos de corte. Significa el 54 % del total. Sobre el precio pagado no hemos podido recoger mucha información, pero los datos obtenidos revelan un valor de alrededor de \$0,03 por kilogramo de alfalfa verde. En consecuencia 46% procesa únicamente producción propia de alfalfa.

13° Los costos de producción de alfalfa deshidratada bajo forma de harina, por tonelada y para el año 1971/72, han arrojado un promedio de \$ 300, con extremos de \$380 y 250.

14° Para la comercialización del producto elaborado, la mitad de las plantas recurre a intermediarios y el otro 50% lo hace en forma directa.

La mayor parte de la harina se vende como materia prima para la elaboración de productos, o sea que resulta producto intermedio en la cadena de la comercialización. En efecto el 82% se destina a fábricas de alimentos balanceados, que la utilizan como componente proteico y vitamínico en la formulación de mezclas, especialmente para la avicultura. Solamente un 18% de las plantas deshidratadoras realiza por cuenta propia productos finales, para alimentación de aves, con la alfalfa deshidratada como principal componente.

15° Los precios obtenidos por la venta de la harina de alfalfa deshidratada, durante 1972/73, alcanzaron un promedio de \$667, por tonelada, variando según calidad, entre \$ 800/t y \$500.

16° La forma de pago, en todos los casos ha sido al contado, lo que revela una fuerte y sostenida demanda.

17° Solamente se ha exportado un 3%, es decir que la casi totalidad, 97%, ha sido comercializada en el país. La poca significación de los volúmenes exportados se debe a la baja producción actual que es absorbida rápidamente por la demanda del mercado interno. Por otra parte, para exportar se necesitan volúmenes de por lo menos 500t, en armonía con la capacidad de las bodegas de los barcos y se requiere que las plantas posean instalaciones adecuadas para almacenar cosa no muy frecuente en nuestras plantas.

Como dato ilustrativo sobre exportaciones se ha comprobado a través de las declaraciones, que 36% de las plantas realizó exportaciones, aunque en pequeñas cantidades, principalmente con destino a Brasil 66%, el resto a los Países Bajos.

2. Capacidad de una planta deshidratadora tipo:

Resultan más aconsejables las unidades de elaboración de capacidad adjudicada por sus fabricantes en 1 tonelada por hora, que en la práctica es prudente estimarla en 900 kgrs/h.

Para el cálculo de su capacidad efectiva anual habrá que tener diversas consideraciones, ya que si la planta deshidratadora se destina para procesar diversos productos, de cosechas escalonadas en el tiempo, se logrará una máxima utilización con trabajo de 22 horas por día. Así se diluirá el costo fijo en gran cantidad de unidades producidas y se logrará ahorro de combustible. En cambio si únicamente se deshidrata alfalfa la utilización de la planta dependerá del ciclo de producción de esta leguminosa, que se inicia avanzada la Primavera y termina con el Verano. Además cabe agregar que dentro de ese lapso los cortes son escalonados, pues han de efectuarse cuando la floración comprende no menos del 10% y no más del 50% de las plantas de alfalfa. Bajo estas últimas condiciones la capacidad ociosa supera a la utilizada.

En consecuencia es muy importante organizar las plantas de deshidratación de alfalfa de manera que se ocupen de deshidratar otros productos, cuando esta materia prima falta. Más aún hacemos notar que cuando hay alfalfa disponible resulta más conveniente trabajar con ella solo 12 horas diarias, cuando está más seca, y procesar en horas nocturnas otras materias primas que puedan almacenarse y así no recojan el rocío de la noche. De esta manera se ahorrará combustible por la menor cantidad de agua a evaporar.

Vale de suyo que cuando solo se procesa alfalfa las 22 horas diarias de trabajo se cubren alimentando con ella a los secadores, sin reparar si la alfalfa llega más o menos húmeda. Trabajar 12 horas apagar y volver a encender transcurridas otras 12 horas resulta antieconómico.

3. Requerimiento de superficies alfalfadas y producción de materia prima:

En el punto anterior hemos definido como unidad aconsejable de elaboración aquella que tenga capacidad horaria de 1.000 kgrs, que corresponde a las plantas deshidratadoras de capacidad media. A la vez de resultar económicas son las más indicadas para una industria que recién se inicia en la Provincia de Entre Ríos. En todo caso según como evoluciones la región habrá que decidir si se aumenta el número de plantas de deshidratación o el número de equipos por planta.

Ahora, procederemos a tratar de determinar el área de alfalfares necesaria para abastecerla, poniéndonos en el caso que solo se dedique a alfalfa y que en consecuencia se la haga trabajar 22 horas diarias.

Al efecto realizaremos el cálculo máximo de operatividad del equipo, asignándole 150 días de labor al año, en razón del período en que hay alfalfa disponible para el corte en el estado de crecimiento necesario y los días que no es posible el trabajo en el campo por condiciones climáticas o de suelo adversas. Si consideramos este número de días, el equipo trabajará al año 3.300 hs, que con un rendimiento promedio efectivo del 1.000 kg/h, arrojarán en ese lapso 3.300 tons de alfalfa deshidratada.

Como para obtener este monto de producto elaborado se requieren unas 10.880 t de alfalfa verde, en cifras redondas, calculadas a factor 3,6, concluimos que de alfalfas cuyo rendimiento medio anual sea de 28.000 t por hectárea se requerirá, para cada planta unas 400 has. Área con margen de seguridad para el abastecimiento, por cuanto resulta de cifras bien prudentes en cuanto al rendimiento del alfalfar.

4. Cosecha de la alfalfa y transporte hasta la planta de deshidratación:

El estado evolutivo de la planta es un índice valioso para establecer el momento oportuno para el corte, por cuanto las hojas constituyen la parte más nutritiva de la planta y el número de estas varía en relación inversa con la edad de la planta. Así se ha determinado que en plantas de 20 a 25 cms de altura, las hojas constituyen el 70%, su proporción baja al 60% al comienzo de la floración y al 40% en plena floración.

Mediante el siguiente cuadro puede detectarse el momento ideal para el corte

Estado	Hojas %	Proteínas %	Total proteínas, en Kgrs por ha
Botón floral	53,4	19,78	1.075
Floración 1/10	51,1	18,92	1.109
Floración	48,4	17,63	1.079
Semillado	41,6	16,04	849

En efecto señala como el estado, en que se logra mayor cantidad de proteínas por ha, cuando la floración es de 1/10 y que luego decrece. Advertimos que por razones prácticas ha de considerarse como punto ideal de cosecha por cuanto ejecución ordenada de la siega para el abastecimiento hace aconsejable seguir cortando alfalfares con mayor proporción de plantas florecidas, con un límite del 50%. Por otra parte señalamos que cuando un alfalfar es sometido a sucesivos cortes no bien comienza la flo

ración disminuyen la longevidad de la planta.

La cosecha de alfalfa para deshidratar se efectúa mediante una cortadora picadora, a cuyo lado se arrastra un acoplado en donde se vierte la alfalfa cortada y picada. También puede utilizarse una cortadora-picadora integral.

La cortadora picadora siega a la alfalfa en pié y la corta en trozos de 8 a 12mm de longitud, que mediante un transportador mecánico o un soplador son enviados directamente a la caja del acoplado. Una vez lleno un acoplado se conduce, mediante un tractor, hasta la planta deshidratadora, mientras la cortadora sigue trabajando y descargando la alfalfa cortada en otro. En consecuencia se requieren dos tractores, uno para arrastrar a la cortadora y otro para arrastrar acoplados que van llenos y regresan vacíos.

Resulta importante que el picado del forraje sea fino y lo más uniforme posible.

El transporte del material cortado reclama ciertas precauciones, en razón que continua el proceso biológico, sigue la respiración y la presencia del oxígeno provoca una lenta y continua combustión de hidratos de carbono con la consiguiente formación de anhídrido carbónico. La fibra permanece inalterable.

Por este motivo, a más de evitar el apelmazamiento, debe llevarse enseguida a la planta deshidratadora y lo más inmediatamente posible al corte, procesarlo. Tan importante es este requisito que se aconseja que la distancia entre alfalfer y planta no supere a los 8 kms. Anotamos de paso que esta es una razón muy valiedera para no instalar plantas de gran capacidad de elaboración, porque en tal caso se corre el riesgo de tener que recurrir a alfalfares mas distantes para abastecerla.

5. Localización aconsejable para las plantas deshidratadoras de alfalfa a instalarse en la Provincia de Entre Ríos

El futuro de la industria deshidratadora de alfalfa depende de una serie de factores, los que se analizan en el presente trabajo.

La localización de las plantas de procesamiento es uno de ellos, y por cierto muy digno de atención, desde que el solo hecho de una mala ubicación de la planta industrializadora, puede ser causa del fracaso de la empresa.

De aquí que haya de extremarse el cuidado en la elección del lugar, teniendo en cuenta cada uno de los requerimientos de la industria, a través de un detenido análisis.

Los principales aspectos a considerar son:

1º Abastecimiento de la materia prima, lo que implica que la planta de procesamiento tenga asegurado el aprovisionamiento de alfalfa, en el momento oportuno, en la cantidad requerida y de la calidad adecuada.

A tales efectos son necesarios:

- a) Existencia, en áreas suficientes, de alfalfares puros, de cultivares aconsejables por su rendimiento en corte y su calidad industrial, implantados en medio ecológico apto
- b) Normal abastecimiento de alfalfa para la planta deshidratadora.

En el caso de Entre Ríos, como ya hemos dicho, es indispensable partir de alfalfares nuevos, que han de ser implantados recurriendo a variedades que a mas de adaptarse a las condiciones zonales sean aptas para la deshidratación.

Es evidente que conviene la integración vertical, es decir que la empresa deshidratadora tenga alfalfares propios en cantidad suficiente, pues así queda asegurado su abastecimiento.

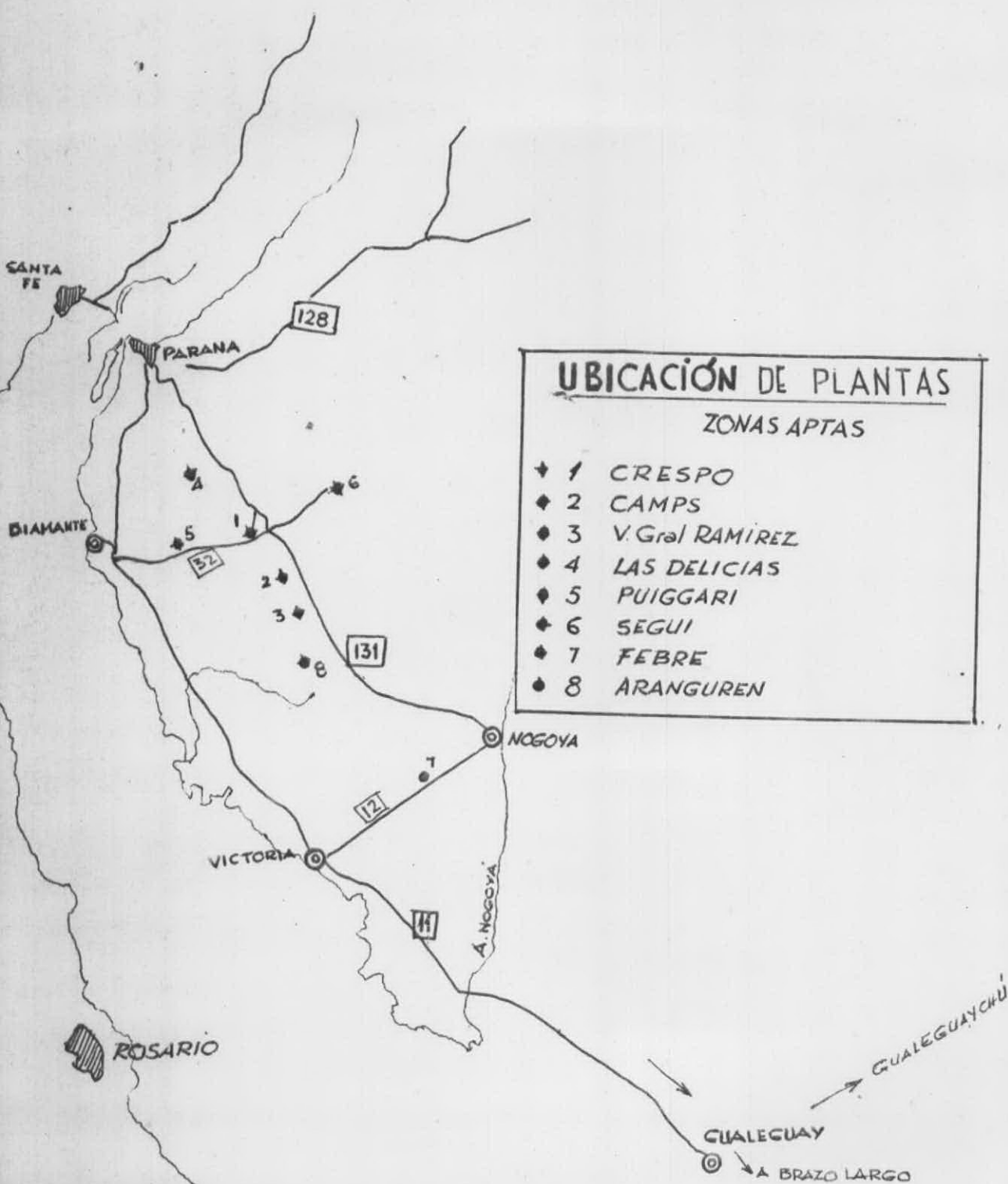
En el caso contrario, o sea cuando los propietarios de los alfalfares no son los de la planta deshidratadora, es conveniente dejar establecido el compromiso formal, por parte de los productores, de dejar afectado exclusivamente a la planta deshidratadora el alfalfar, así como que esta última será quien se encargue de la siega y transporte.

2º Accesibilidad de la materia prima para la industria, a cuyo efecto se requiere:

- a) Distancia no mayor de 8 kms, entre los alfalfares y la planta deshidratadora.
- b) El transporte desde el campo hasta la industria debe realizarse con fluidez, sin

LOCALIZACIONES

MAPA III



cronizando el proceso de corte de la alfalfa con el de alimentación del equipo deshidratador.

- 3º Facilidades para la recepción de los demás elementos y materiales que utiliza la industria y para la expedición del producto deshidratado
- 4º Seguridad de suministro de energía eléctrica por la red pública y refuerzo mediante la generadora en la planta deshidratadora.
- 5º Adecuada infraestructura para la distribución del producto.
- 6º Localización de los consumidores.

Teniendo en cuenta estos requisitos se han estudiado las ventajas comparativas que ofrecen distintos lugares, comprendidos en los ambientes ecológicos más aptos para la alfalfa, delimitados dentro de la zona II de la Provincia de Entre Ríos (ver Pg 33).

Como consecuencia de este detenido análisis hemos llegado a la conclusión que 8 localidades, pueden considerarse como más aconsejables para la instalación de plantas deshidratadoras. Son las que se marcan en el mapa adjunto, a saber: 1 Crespo, 2 Camps, 3 Gral Ramirez, 4 Las Delicias, 5 Puigeri, 6 Seguí 7 Febre y 8 Aranguren. Mapa III

Advertimos que los números se han empleado para individualizar a los lugares y no señalan prioridades. Se trata de lugares con condiciones similares, en cuanto a rendimiento de la alfalfa, disponibilidad de tierras aptas para el pastoreo amplio. Además ofrecen la ventaja del fácil acceso por la red vial pavimentada, que esta intercomunicada, con salida al Norte por Paraná y al Sur por Brazo Largo, todo lo cual permite comunicar a los lugares de producción con los de elaboración y estos, a su vez, con los de consumo, tanto de la Provincia, como con aquellos que están fuera de Entre Ríos

Observese como los señalados con 1, 2, 3, 4, 6 y 8 son servidos por la Ruta Nº131 el 5 por la ruta Nº32, que une Diamante con Crespo y el 7 por la Ruta Nº12, que une Nogoyá con Victoria.

Informemos también que en todos los lugares indicados el suministro de electricidad no ofrece problemas

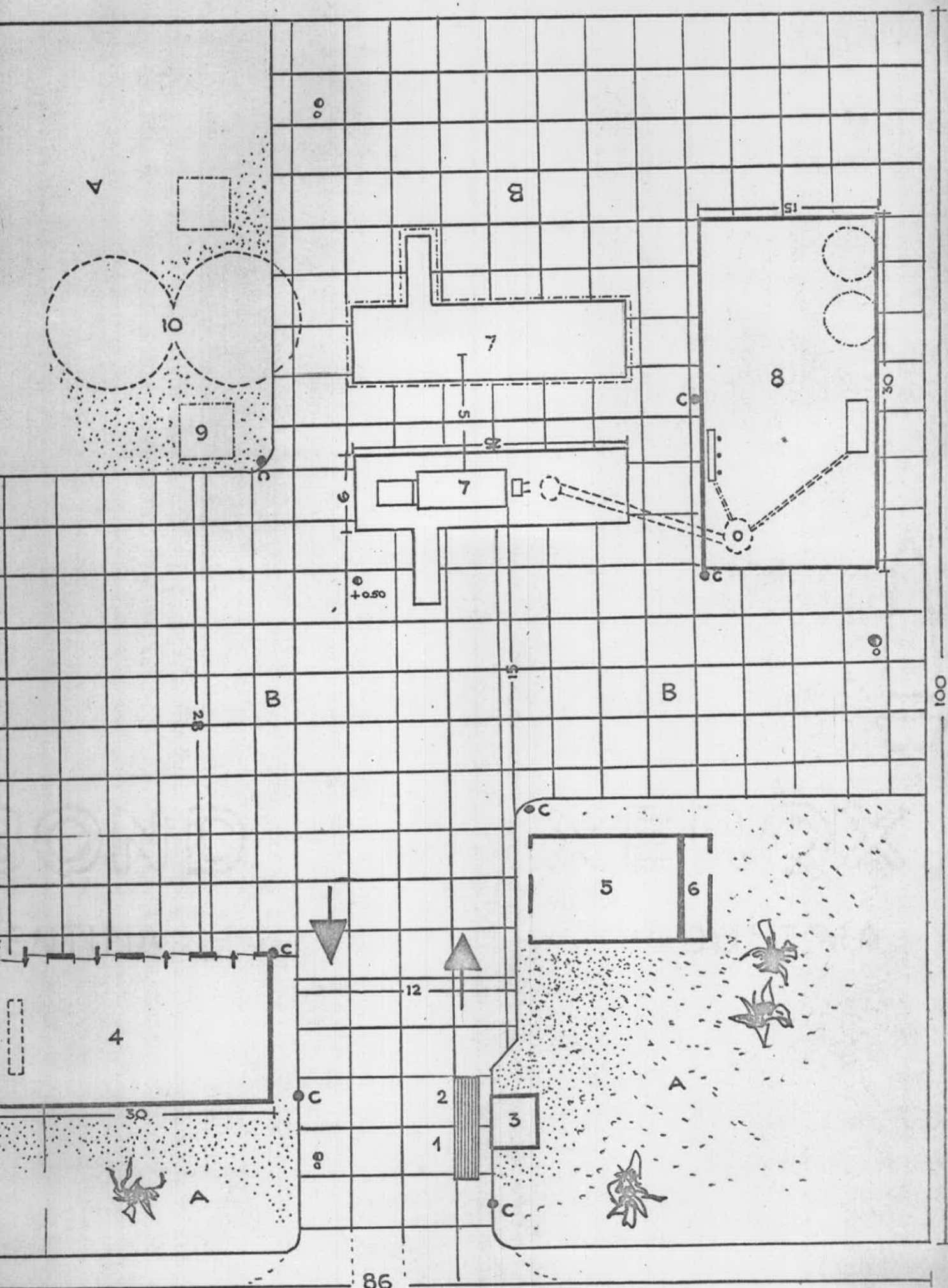
6. Equipamiento de una planta deshidratadora Fig I.

Con el objeto de describir los elementos necesarios para la operación de deshidratado, nos referiremos separadamente a equipo industrial y a las mejoras.

- a) La planta de deshidratación está compuesta por un deshidratador propiamente dicho,

distribución de planta

Fig I



Acceso
 Áscula
 Casilla de control
 Depósito mto. agrícola
 Administración

6. Baños
 7. Equipo deshidratador
 (7) " "
 8. Galpón para equipo auxiliar 0-0,5 cotas de nivel.
 9. Casilla para bomba extractora de fuel oil
 10. Depósitos combustibles

A. espacios disponibles
 B. playas
 C. Columnas alumbrado

compuesto por un horno, un tambor rotativo, una tolva de separación y una tolva de enfriamiento.

a) El deshidratador va montado sobre un tinglado sobre bases de hormigón. Los laterales del tinglado están protegidos por una pared pequeña, de manera que permita la aereación adecuada y evite que el calor del horno se concentre, como sucedería si se instalara en ambiente cerrado. Este tinglado mide 25 x 6 mtrs, es decir tiene una superficie de 150 m²

b) Se construye, a continuación o al lado, un galpón cerrado de 450 m² (30 x 15 mtrs) destinado a los equipos auxiliares: molino, pelletizadora y embolsadora. También se ubican en él los silos en donde se almacena la producción. Estos son de alambre y cada uno ha de poseer su correspondiente extractor y sin fin.

Resulta necesario, asimismo, construir una playa de maniobras de aproximadamente 2.000 m². Se la puede hacer con tierra compactada con arena, que resiste bastante bien al movimiento de los vehículos de carga y resulta de costo sensiblemente menor que las construidas con hormigón. Debido a que se trabaja también de noche, es importante que la playa esté bien iluminada.

Con el fin de asegurar el abastecimiento normal del combustible para el equipo de deshidratación es muy conveniente instalar dos tanques para el fuel oil, de 50.000 litros cada uno,

Se agrega a esto una báscula para 70 t. y el equipamiento se completa con un galpón de 30 x 10 m (300 m²), con fosa, para las máquinas agrícolas, y un galponcito de 24 m² (6 x 4 m) para el equipo electrógeno. La administración puede ubicarse en una casita pfe fabricada

7. Equipos y proceso de elaboración de la alfalfa deshidratada

El proceso de deshidratación, puede sintetizarse que consiste en rápidos desecamientos—por lo general a altas temperaturas—que disminuyen la humedad original, conservando la casi totalidad de los elementos nutritivos de la alfalfa al estado fresco. La elevada temperatura no perjudica el forraje y provoca su mejor conservación manteniendo la propiedades como alimento.

La deshidratación de la alfalfa comenzó a desarrollarse experimentalmente en EEUU en 1920, por medio de secadores a tunel, en los cuales la alfalfa se desplazaba sobre

un transportador mecánico. Por abajo le llegaba el calor producido por la combustión de carbón.

El producto así logrado era polvoriento y de difícil manipuleo, no obstante este mismo procedimiento fué adoptado por Inglaterra en 1930 y por Francia en 1950.

Por otra parte, los equipos con tambor rotativo se comenzaron a emplear para alfalfa en 1940 y en Europa recién desde hace unos 20 años.

a) Equipos:

Los secadores utilizados por la industria, en la actualidad se clasifican en dos grandes grupos:

Aquellos que trabajan a una temperatura relativamente baja, que no pasa de 200°C y que generalmente son con bandejas y los que trabaja a altas temperaturas, de 800 a 1.000°C , con tambor rotativo y sistema neumático. Fig II y III y IV

La temperatura de estos últimos, en la entrada es de $800-1.000^{\circ}\text{C}$ y a la salida de $110-120^{\circ}\text{C}$. Hay equipos de un paso, es decir con un tambor donde la alfalfa verde penetra por un extremo y sale por el otro deshidratada y equipos con tambor de tres pasos que describiremos enseguida.

b) Capacidad:

Actualmente varias firmas importantes fabrican equipos deshidratadores, cuya capacidad de evaporación por hora oscila entre 2.270 y 8.000 kg , si bien es cierto que también se construyen con secadores de mayor capacidad, de hasta 13.600 kg/h

c) Proceso en el equipo con tambor de un solo paso: FIG III

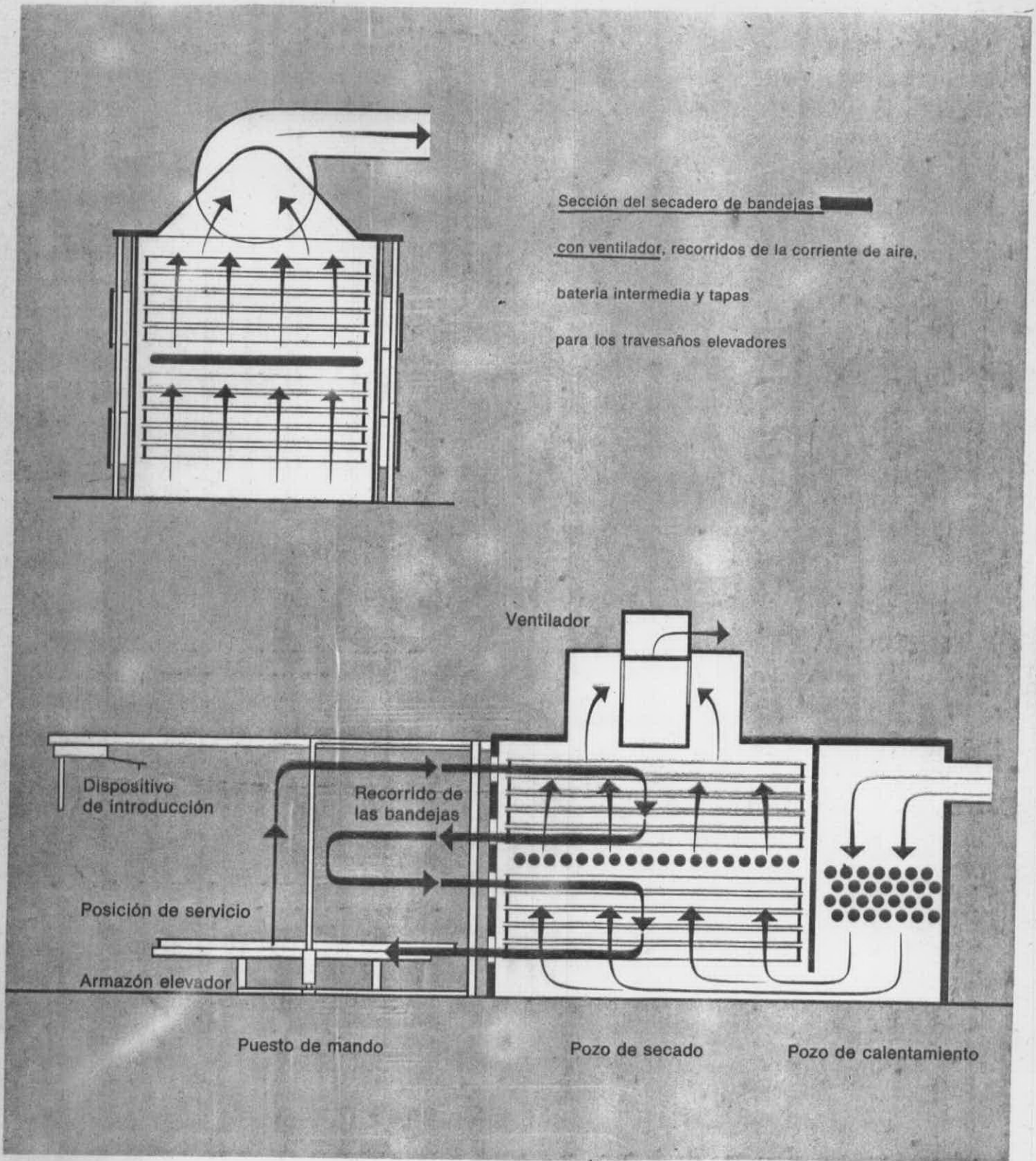
Su secador es un cilindro con conductores a placa a lo largo de su superficie interior.

Por el movimiento giratorio y merced a la acción de los conductores la alfalfa cae a través del cilindro siendo sometida a la acción de la corriente de aire y gases de combustión. En consecuencia penetra el material verde y es secado durante un solo paso por el cilindro, al ser sometida en la entrada a $700-800^{\circ}\text{C}$ y en la salida a $115-125^{\circ}\text{C}$.

Como la alfalfa solo tarda en pasar por el cilindro entre 3 y 5 minutos y se equilibra esta con la alimentación, no se quema a pesar de la alta temperatura a que es sometida.

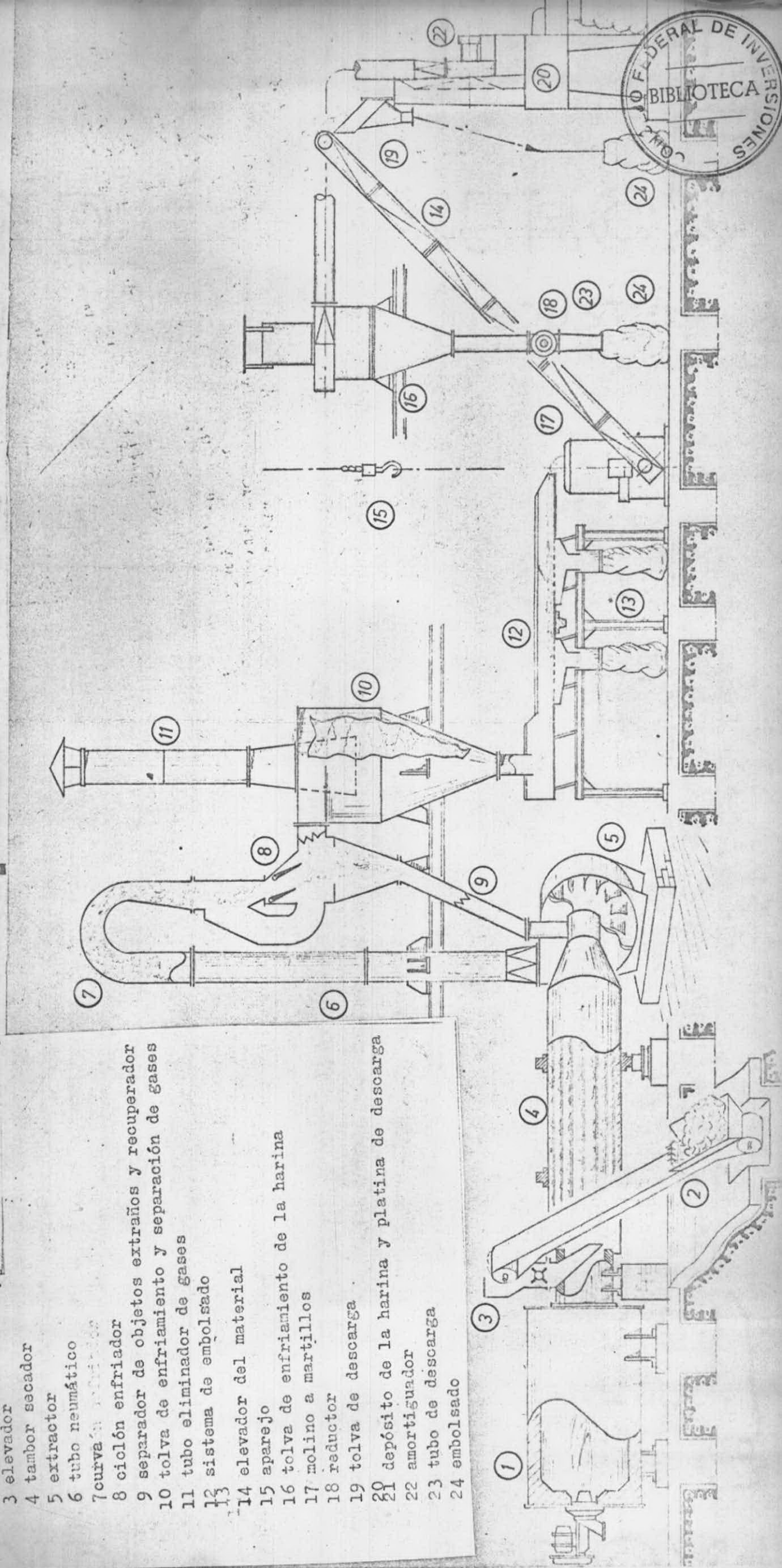
SECADOR A BANDEJAS

Figura II



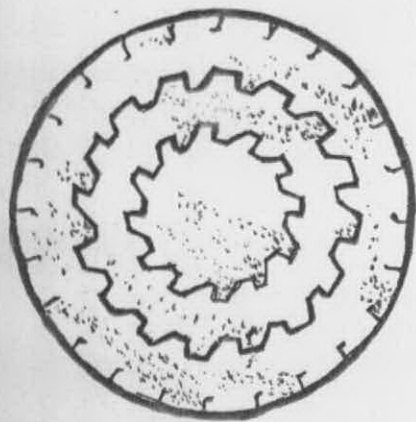
deshidratador con tambor de un solo paso

- 1 horno
- 2 transporte
- 3 elevador
- 4 tambor secador
- 5 extractor
- 6 tubo neumático
- 7 curva
- 8 ciclón enfriador
- 9 separador de objetos extraños y recuperador
- 10 tolva de enfriamiento y separación de gases
- 11 tubo eliminador de gases
- 12 sistema de embolsado
- 13 elevador del material
- 14 aparejo
- 15 tolva de enfriamiento de la harina
- 16 molino a martillos
- 17 reductor
- 18 tolva de descarga
- 19 depósito de la harina y platina de descarga
- 20 amortiguador
- 21 tubo de descarga
- 22 embolsado

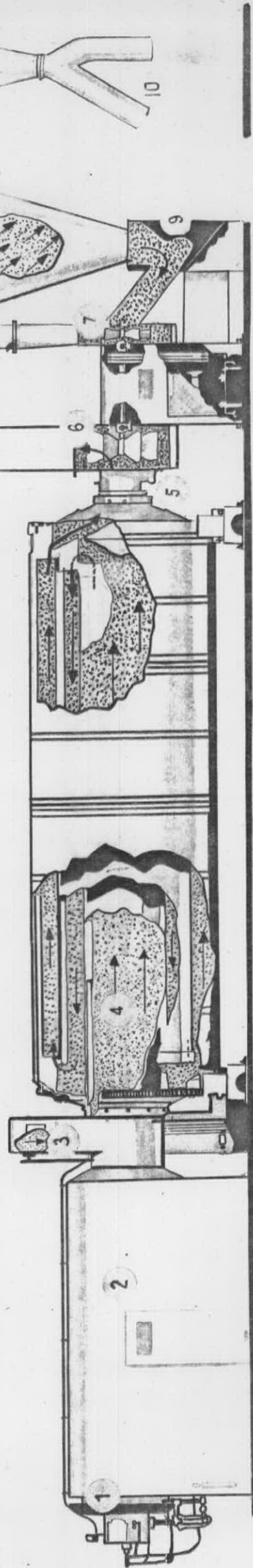


DETALLE

3 CILINDROS CONCENTRICOS
DE EQUIPO ROTATIVO



equipo deshidratador tambor múltiple



- 1 QUEMADOR
- 2 HORNO
- 3 CARGADOR
- 4 TAMBOR DE SECADO
- 5 EXTRACTOR
- 6 VENTILADOR I
- 7 VENTILADOR II
- 8 TOLVA SEPARACION
- 9 DESCARGA ELEM. EXT.
- 10 DESCARGA PRODUCTO

Fig IV

Proceso en equipos con secador de tambor de tres pasos: Fig. IV

Se trata de tres tambores concéntricos, cada uno con distintas condiciones de secado, por donde circula alfalfa. El material a deshidratar es introducido por medio de un elevador y transportador e impulsado por la corriente gaseosa hacia adelante por el cilindro interior que va girando, luego circula en sentido inverso por el cilindro intermedio y finalmente recorre el cilindro externo en el sentido del primero. Las temperaturas en los cilindros son decrecientes, siendo la más alta la del primer secador que es el que recibe a la alfalfa verde.

Posee el equipo un ventilador de salida que produce la corriente gaseosa, extrae del tambor al producto seco, para después pasarlo al primer ciclón, donde se logra la separación del producto y del aire.

En la base del colector, se separan las partículas extrañas por gravedad, mientras el deshidratado pasa a otro ciclón combinado con molino y enfriador, para ser nuevamente aereado en otro ciclón, del cual egresa ya como producto final.

El proceso de control de la temperatura, para el cual el aparato debe tener termostatos, la velocidad de pasaje del producto, la del tambor y el suministro o alimentación de la materia verde, son elementos que exigen especial atención, por cuanto son esenciales para obtener un producto de calidad.

d) Operaciones complementarias:

Es conveniente mezclar a la alfalfa, antes de su introducción al molino o martillos con una solución antioxidante diluida en aceite o grasa vegetal o animal, lo que favorece la impregnación, ayuda a eliminar el polvo y sirve para conservar al producto.

El último adelanto técnico, en EEUU es precisamente el empleo de antioxidantes entre los cuales se destaca el Etoxiquin.

Si bien es cierto que así se termina el proceso de la fabricación de productos deshidratados, también a veces continua para darle la forma de expendio. Al respecto se informa que los productos se presentan para el comercio como harina de alfalfa a granel, harina de alfalfa embolsada y pellets de alfalfa, que generalmente se expende a granel.

Por lo tanto son operaciones complementarias, también el peletizado y el embolsado. En la peletizadora el producto se comprime entre el molde giratorio y los rodillos y se

comprime a alta presión, a través de los agujeros respectivos. Unas cuchillas rascadoras, que pueden regularse durante el funcionamiento, porque son ajustables desde el exterior, determinan la longitud de los pellets.

Hay dos tipos de pelletizadoras, las que funcionan con adición de agua, o sea con prensado en frío sin vapor, y las que recurren al empleo del vapor

e) Rendimiento de los equipos:

El rendimiento en producto final, o sea en alfalfa deshidratada depende del contenido de agua de la alfalfa verde y por supuesto del porcentaje que se desee posea el posea la alfalfa ya deshidratada, desde que cuanto mayor es la cantidad de agua a eliminar menor será el rendimiento y consecuente con ello mayor el costo.

La humedad de la alfalfa en el campo varía con la época del año, o sea con el momento en que se corta, incluso con el del mismo día, Así en las primeras horas de la tarde es cuando se registran los menores porcentajes, por supuesto que en las noches con rocío se dan las proporciones más altas de agua en el material. En términos generales podemos decir que hay de 70 a 80 % de agua y que un buen valor para el cálculo resulta el 75%

f) Equipos móviles: Figs V y VI

Ya dijimos que en razón de que la alfalfa después de cortada sufre un proceso de combustión con consumo de hidratos de carbono, es aconsejable procesarla cuanto antes y al efecto indicamos una distancia entre campo y planta elaboradora no superior a 8 kms. Pero a veces los alfalfares están más distantes y resulta conveniente disponer de equipos de deshidratación que se trasladen al mismo campo.

Otra circunstancia que justifica al equipo móvil es cuando no es económico recurrir al equipo fijo, por falta de materia prima en cantidad y oportunidad necesarias.

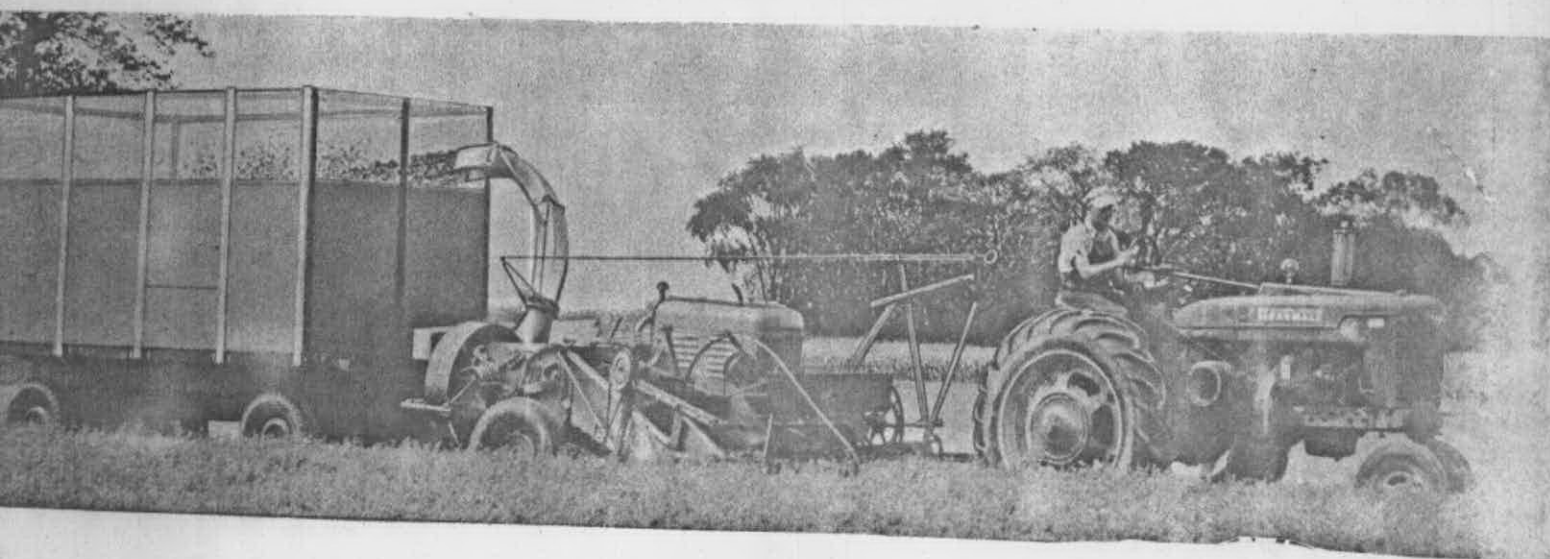
Esta necesidad ha sido contemplada por una fábrica europea, que fabrica el equipo cuyo esquema se ilustra ver esquema N°.

La modalidad de utilización de estos equipos es la siguiente:

a) Si un agricultor, cuyo alfalfer ~~cuyo alfalfer~~ está distante de la planta de deshidratación desea encargar la deshidratación de su alfalfa, recurre a la empresa de la planta móvil, que traslada su equipo al campo y allí lo hace funcionar, cobrando por el servicio sea en dinero o en especie, en cuyo caso retiene parte de la alfalfa deshidratada como pago

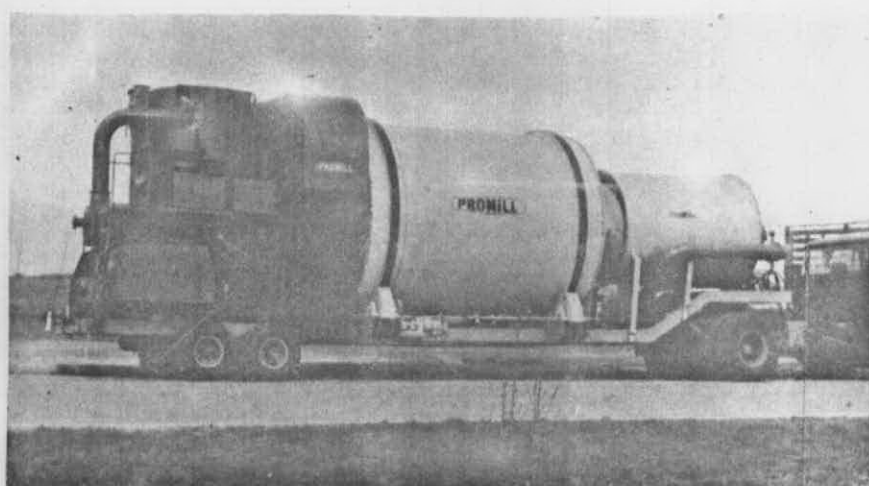
SISTEMA DE COSECHA

Figura V



EQUIPO MÓVIL

Figura VI



b) Otro caso es de plantas deshidratadoras que poseen equipos móviles, destinados a procesar alfalfa de alfalfares distantes, que compran en pie a dos agricultores.

Como puede apreciarse en el esquema el equipo móvil está montado sobre un chasis de camión que lo transporta y mediante cuyo motor lo acciona..

El equipo a que hemos hecho referencia produce aproximadamente 400 grs/hora de deshidratado.

g) Quemadores y controles:

Un buen quemador comprende múltiples elementos que concurren a facilitar y regular el calor adecuándolo a las variables condiciones conque llega el material a deshidratar.

Su deficiencia o mal manejo trae como consecuencia el tostado del producto y la consiguiente pérdida de sustancias nutritivas entre las cuales está el caroteno y puede llegarse al extremo de que el producto se queme. Por otra parte por mal manejo o deficiencia de instalación se puede llegar a un producto con exceso de humedad y difícil conservación.

Una idea de los elementos que integran la parte calefactora del equipo la da la siguiente lista:

1. Bomba manual de aceite, 2. Quemador central, 3. carcasa del quemador, 4. pirómetro, 5. termocupla, 6. Horno, 7. Regulador, 8. visor de llama, 9. válvula soneloide, 10. puerta de inspección, 11. Válvula de gas, 12. válvula de presión de gas, 13. soplador del quemador, 14. tornillo regulador, 15. válvula escape de gas, 16. válvula escape de aire, 17. manivela de la válvula de aire, 18. válvula de control de combustible, 19. válvula de control, 20. Interruptor de aire, 21. válvula de control, 22. válvula de lubricación de aceite, 23. válvula soneloide de aceite, 24. conducto del soplador, 25. manivela manual del combustible, 26. válvula reguladora del aceite y 27. manivela de 3 pasos.

h) Operaciones

Los principales trabajos que tienen lugar en una planta deshidratadora son:

1/ en el alimentador: control y ajuste de la velocidad.

2/ en el secador: observación de los controles termostáticos, de la velocidad e inspección del ciclón separador.

- 3/en el molino:inspección de la descarga y el mantenimiento
 4/en la prensa o peletizadora:observación de funcionamiento y mantenimiento
 5/en la embolsadora:mantenimiento de bolsas y mantenimiento..

Las areas que dan mas trabajo y requieren mas trabajo de hombre son las del alimentador y la del peletizador y la mayor dificultad con que tropiezan los obreros es la falta de alfalfa verde para seguir alimentando al equipo. A veces la poca capacidad del peletizador es motivo de demoras.

1) Tabla de trabajo:

A continuación daremos una idea de los operarios necesarios para el funcionamiento de una planta, con capacidad de producción de 1 tonelada de des hidratado por hora.

Sector industrial:

- 1.operario para control del mantel de carga y tambor
- 1 operario para el control del molino y la peletizadora
- 1 operario para el retiro y control de la embolsadora.

En total 3 operarios por turno.

Sector agrícola:

- 2 tractoristas
- 1 ayudante mecánico.

En total 3 operarios por turno.

Se aconseja que en cada uno de los turnos, a uno de los operarios de cada uno de los dos sectores se le asigne la función de encargado, por ej. del sector agrícola el tractorista. Como ya hemos señalado anteriormente e insistimos ahora, resulta muy importante que la planta produzca en forma continuada, o sea con 3 turnos por día, así se diluye su costo fijo, que es muy elevado.

Es conveniente que el trabajo y su rendimiento se documenten en una tabla, de la cual sugerimos el modelo siguiente:

TABLA DE TRABAJO

Duración.....	horas y minutos
Forraje usado.....	cantidad en kilogramos
Humedad del forraje verde.....	%

Forraje cortado.....	cantidad en kilogramos
Humedad del forraje cortado.....	%
Deshidratado obtenido.....	cantidad en kilogramos
Humedad del deshidratado.....	%
Producción horaria efectiva.....	Kgrs/hora
Producción horaria teórica.....	Kgrs /hora
Pérdida sustancia seca.....	cantidad kilogramos
% de pérdida.....	%
Evaporación horaria efectiva.....	Kgrs/h
" " teórica.....	"
Coefficiente producción.....	%
Coefficiente deshidratación.....	%
Consumo horario de combustible.....	Kgrs/h o litros /h
Cantidad de calorías.....	calorías por kgr
Temperatura ambiente.....	°C
Humedad atmosférica.....	%

8. Almacenamiento:

Es frecuente que la alfalfa deshidratada tenga que ser almacenada por un lapso, mas o menos prolongado, antes de ser vendida, en razón que mientras la producción se desarrolla durante un periodo de 6 meses, el consumo se practica a través de todo el año. De aquí la importancia que tenemos que adjudicar al almacenamiento, que presenta como principal problema el de evitar la pérdida del caroteno.

Su causa no ha sido debidamente esclarecida, pero si se han encontrado los siguientes métodos para evitarla. Estos son:

- a) Eliminación del oxígeno en el depósito utilizando cierre hermético y atmósfera inerte por combustión incompleta de gas natural.
- b) Almacenamiento en depósitos refrigerados.

Estos métodos requieren inversiones relativamente elevadas, principalmente cuando se trata de plantas pequeñas y aún medianas y por lo tanto no son utilizados.

También hay otra razón para que no se difundan y es que con frecuencia al sacar se el producto de los silos sufre pérdidas sensibles.

En consecuencia nos enfrentamos ante métodos que interesa se perfeccionen técnicamente y puedan adoptarse económicamente, en cuyo caso tendrán trascendencia pues importa mucho conseguir una buena conservación de la alfalfa deshidratada, con todas sus cualidades, logradas a través de un adecuado procesamiento.

Por ahora hemos de emplear silos de alambre, aprovechando que están dentro de galpón, munidos de extractor y sin fin y cuya capacidad dependerá de régimen de salida del producto, por lo menos ha de ser suficiente para 15 días de producción. Es aconsejable recurrir a silos de unas 300 t de capacidad, en el número que sea necesario.

Como ya hemos anticipado, un buen recurso para la conservación es el empleo de antioxidantes, de los cuales da mejor resultado el Etoxiquin (1,2 dihidro-6-ethoxy-2,2,4 trimetilquinoline).

Volviendo a la importancia de disponer de suficiente capacidad de almacenamiento informamos que según Bispe Lariguet, en EEUU, en el año 1963 el almacenamiento totalizaba 550.000 t, para una producción anual de alfalfa deshidratada de 1.251.800 t., lo que nos da una idea de la proporción adecuada.

9. Fabricantes de equipos para deshidratación:

En el país hay dos fabricantes de equipos para deshidratación, uno bajo licencia extranjera y otro que los fabrica según un diseño propio, que resulta similar al primero.

También operan equipos importados, pero únicamente 4, debido a que el representante de los fabricantes ha dejado de operar al desarrollarse la política de protección a la industria nacional.

Por otra parte, cabe señalar que nuestra industria metalúrgica esté en condiciones de construir los diversos componentes del equipo de deshidratación, de manera tal que pueden ser armados como para un funcionamiento eficiente.

10. Conclusiones en relación con los equipos de deshidratación:

Descartado el sistema de bandejas, muy adecuado para otros productos pero que resulta poco práctico y anti económico para la deshidratación de alfalfa y otros forrajes, nuestra atención ha de concentrarse en la elección dentro de los equipos con tambor rotativo. Entre ellos consideramos que el más adecuado para instalar en Entre Rios, cuyo manejo resulta facil y que permite obtener buenos deshidrtados de alfalfa y de una serie de vegetales que podrían emplearse para la utilización racional de las plantas, es el tambor de tres pasos que hemos descripto en la pag 97

En cuanto al quemador, mientras no se asegure el suministro de gas, conviene que sea a fuel oil, del modelo descripto en la pag 101.

11 Presupuesto de inversiones, costo e ingreso; para una planta deshidratadora de mediana capacidad: 1.000 kgrs/h

A. INVERSIONES

1. equipo deshidratador

1. equipo de molienda

1. equipo pelletizador

\$716.200

Este precio incluye armado, tablero, motores, dirección técnica y planos de obra civil.

1 tinglado, 150 m2	\$45.000	
1 galpón, 450m2	80.000	
1 galpón, 300 m2	60.000	
2 silos de alambre, 300 t c/u	7.000	
2.000 m2 piso playa	65.000	
8 columnas alumbrado	20.000	
2 tanques combustible, subterrneos	50.000	
1 báscula de 70 t	82.000	
2 tractores ,60 HP	150.000	
2 cortadoras picadoras, picado fino	140.000	
3 acoplados de 4 t	138.000	

409.000

1 tractor de 65 HP	\$ 75.000	
2 extractores de silo	1.940	
2 sin fin de 8 m	<u>11.000</u>	
Sub total		515.940
Tierra para alfalfares, 400 has		1.600.000
Fuerza motriz, se necesitan 190 HP de potencia), costo estimado tendido de linea		50.000

Total de inversiones

Maquinaria industrial.....	\$716.200
Instalaciones.....	409.000
Equipo agrícola.....	515.940
Tierra.....	1600.000
Fuerza motriz, tendido linea.....	50.000

TOTAL 3.291.140

B. COSTOS OPERATIVOS

a) Directos

I. Implantación del cultivo

400 hectareas de alfalfares a \$622,32 248.928

II. Mano de obra, sector agrícola

3 operarios, 3 turnos de 8 hs durante 7 meses

Sueldo, C/mes.....\$1.660

Cargas sociales 47%..... 470

0 sea que los 2 obreros a \$ 1.476

por mes, insumen \$13.230, por mes

y en 7 meses 92.610

92.610

III. Mano de obra del sector industrial

3 obreros, 3 turnos de 8 hs durante 7 meses

92.610

1 encargado, \$4.500.p/mes en 13 meses

58.500

IV. Combustible y lubricante para tractores

20 horas por día, por 18 días en el mes 360 hs,

en 6 meses: 2160 hs

Consumo: 8 litros de gas oil p/h, o sea 17.280

en 6 meses, para 1 tractor. Para 2 tractores: 34.560 l

a \$1,20 c/l

\$41.472

Aceite, consumo 0,100 ltrs/h. En 2.160, para 2 tract.

10.000

Grasa para dos tractores

10.000

\$61.472

V. Combustible y lubricante para el deshidratador

Aproximadamente 150 días de trabajo, unas 3.300 hs

Consumo de fuel-oil, por hora: 227 ltrs, o sea

749.100 ltrs a \$0,35 c/l

262.185

Lubricante y grasa

22.473

VI. Consumo fuerza motriz

28.677

VII. Conservadores y antioxidantes

25.000

Total costos directos \$92.455

b) Amortizaciones:

Del equipo deshidratador:

valor.....\$716.200

valor residual..... 71.620

Valor a amortizar en 10 a-

ños 644.580

por año \$64.558

De la maquinaria:

valor.....515.940

valor residual..... 51.594

Valor a amortizar en 5 años 464.346

por año \$92.869

De las instalaciones:

valor.....409.000

valor residual..... 40.900

Valor a amortizar en 20 a-

ños.....368.100

por año \$18.405

Total amortizaciones \$175.832

c) Gastos indirectos:

Conservación:

Instalaciones: 3% de \$409.000 \$12.270

Maquinas y equipo: 8% de \$1.282.140 102.571,20 \$114.841,20

Seguros: 8% de \$1.691.140 13.529,12

Impuesto INTA: 1,75% se supone se exportan \$2.496.000 43.680

Intereses del prestamo:

Calculamos que 70% de \$1.691.140 se atiende

con crédito al 14% 165.731,72

Gastos Generales de Administración:

15% sobre \$892.455 (costos directos) 133.863,25

Total gastos indirectos

\$471.650,32

TOTAL DE COSTO OPERATIVO

Cultivo: 1/4 del costo de implantación \$62.232

Mano de Obra 243.720

Combustibles y Lubricantes 346.130

Fuerza Motriz 28.677

Gastos Indirectos 471.650,32

TOTAL COSTOS OPERATIVOS 1.152.409,32

C. INGRESOS:

400 hectareas de alfalfa, con un rendimiento anual promedio de 28.000 k verde, por hectarea, permiten obtener 3.120 t de alfalfa deshidratada, que al precio de \$800 la tonelada, significan un ingreso bruto de \$2.486.000

RESUMEN

Ingreso Bruto \$2.486.000

Costo Operativo 1.152.409,32

Ingreso Efectivo 1.333.590,68

Amortizaciones 175.832

Ingreso Neto 1.157.758,68

INGRESO NETO POR HECTAREA: \$2.894,32

RENTABILIDAD: 30%

Ingreso Neto: \$1.157.758,68

Capital total 3.817.344

CONSIDERACIONES SOBRE EL COSTO

- 1° Ha sido determinado con toda prudencia, sin mayor optimismo, suponiendo un rendimiento por hectarea de solo 28.000 kgrs en verde, que será fácilmente superado con buena semilla y adecuada técnica. En consecuencia es probable que los 7.800 k de alfalfa deshidratada, por hectarea, se superen
- 2° Los cálculos se han efectuado en base a 150 días de deshidratación, de 22 horas c/u, y 7 meses de labor de los operarios, tanto del sector agrícola como del industrial, contemplando la conveniencia de realizar una prolija revisión de las plantas elaboradoras, cuando termina la temporada para ponerlas bien a punto antes de comenzar una nueva campaña. Algo similar sucede con el trabajo del sector agrario.
- 3° En el cálculo de rentabilidad se ha considerado el precio de \$800 la tonelada, frecuente para la exportación y en consecuencia en el costo se ha incluido el impuesto de 1,75% que tributan con destino al LITA, todos los productos agropecuarios que se exportan.

Cabe señalar que con una buena técnica es probable que se obtenga, por hectarea, un rendimiento en verde de 32 t y aún más, en cuyo caso la rentabilidad será mayor, afirmándose el concepto de que resulta conveniente encarar la deshidratación de alfalfa en el Provincia de Entre Ríos.

Hechas estas aclaraciones pasamos a sintetizar la estructura del capital de la empresa, que con integración vertical, encare la explotación de 400 has de alfalfa y la deshidratación de su producido, para luego pasar a determinar el costo por kilogramo de alfalfa deshidratada.

ESTRUCTURA DEL CAPITAL

I. Capital Fudliario

a) edificios y mejoras.....	\$409.000	
b) tierra, 400 has a \$4.000.....	1600.000	32.009.000

II. Capital de explotación:

a) máquinas agrícolas.....	515.940	
b) equipo deshidratador.....	716.200	\$ 1.232.140

(c) capital circulante, 50% de costos operativos

\$576.204,66

TOTAL CAPITAL

3.817.344,66

COSTO POR KILOGRAMO DE ALFALFA DESHIDRATADA:

Costo operativo total: \$1.152.409,32

Amortizaciones 175.832

Total 1.328.241,32

Total de alfalfa deshidratada producido: 3.120.000 k

Costo por kilogramo de alfalfa deshidratada \$0,425

Cronograma de inversiones y tiempo necesario para la puesta en marcha de la planta deshidratadora

El desarrollo en el tiempo de egresos e ingresos que ilustra la planilla respectiva tiene como base las siguientes circunstancias:

1° Que se recurre a un crédito por el 70% de las necesidades de capital para la edificación, instalación de equipos, adquisición de maquinaria industrial y agrícola y del capital circulante.

El plazo del crédito es de 7 años, con un periodo de gracia de 2. El préstamo se amortiza en 5 cuotas iguales a partir del 5 año y el interés es del 14% pagándose a partir del primer año y durante el transcurso de 7.

2° Que todas las inversiones deben realizarse durante el primer año, encargando el equipo deshidratador teniendo en cuenta que entre el pedido y la entrega media un lapso de 6 meses.

3° Que la alfalfa se siembra en Marzo y recién comienza a ser utilizada en Octubre, brindando durante el primer año un rendimiento en corte que puede estimarse es del 50% de la producción plena, que se registra en el 2º año.

4° Que se adquieren las 400 hs de tierra en dos cuotas anuales iguales, por lo que en la planilla figura la mitad del valor venal en un año y la otra mitad en el siguiente.

El análisis de la planilla de egresos e ingresos nos indica que el aporte de capital propio para el primer año es de solo 17% de los egresos del periodo debido a que la compra de la tierra se efectúa según el sistema de plazos común en la zona y a que se producen ingresos periódicos en la medida que se realizan los cortes de la alfalfa.

Ya a partir del segundo año se registran diferencias positivas entre

los ingresos y los egresos. El beneficio se incrementa, al tercer año, en más de 31.500.000, cifra algo inferior al préstamo total obtenido.

En el cuarto año la tendencia se torna negativa, debido a que la producción decae en 50%, porque se renueva la mitad del alfalfar e igual situación se repite en el quinto al renovarse la otra mitad.

Al sexto año vuelve a alcanzarse plena producción, al igual en el séptimo, que es cuando se termina de amortizar el préstamo bancario.

Es interesante reparar en el hecho de que al final del séptimo año, los beneficios acumulados (diferencia entre ingresos y egresos financieros), luego de haber amortizado el préstamo inicial y haber pagado los intereses, alcanza a la cifra de \$3.500.000, valor que prácticamente iguala el valor total de los egresos registrados el 1er año \$3.700.000; con lo que queda demostrada la viabilidad, tanto financiera como económica del proyecto, desde que en el caso hipotético de tener que renovar totalmente los equipos, tanto el industrial como el agrícola, el beneficio generado a lo largo del periodo, permite actuar sin ninguna clase de apremio y recurriendo exclusivamente a fondos propios; con lo que queda asegurada la continuidad, en el tiempo, del proyecto.

A los efectos de simplificar el análisis se ha recurrido a esta secuencia pero se hace notar que disponiendo de superficie de tierra suficiente conviene producir alfalfa en una policultura, rotándola racionalmente, por ejemplo haciéndola seguir con cereales. En cuyo caso el suelo liberado del viejo alfalfar se utiliza para el cereal y los alfalfares nuevos se implantan en otro.

De esta manera se logran montos de producción anuales más estables. Así si al 4° tenemos implantadas 200 hs nuevas de alfalfa, con su producción habremos compensado ampliamente el decrecimiento de rendimiento del alfalfar de 4 años y si al 5° tenemos implantadas otras 200hs podremos dedicar toda la superficie que ocupaba el alfalfar viejo a otro u otros cultivos.

En tales casos, la actividad que siga a la alfalfa aprovechará la fertilidad del suelo, con el consiguiente beneficio para la empresa.

Va de suyo que como mediante tal programa se abastece la planta deshidratadora sin grandes altibajos y en adecuado nivel, salvo en el año de iniciación, el costo fijo por unidad producida mantendrá su valor en términos que facilitan la competencia en el mercado.

C R O N O G R A M A D E I N V E R S I O N E S

INGRESOS Y GASTOS

Detalles:	1er. Año	2do. Año	3er. Año	4to. Año	5to. Año	6to. Año	7mo. Año	Total
I. EGRESOS								
A - INVERSIONES								
Tierra (Se paga en 2 años)	800.000	800.000	-	-	-	-	-	1.600.000.-
Maquinaria Agrícola	515.940	-	-	-	-	-	-	515.940.-
Maquinaria Industrial	716.200	-	-	-	-	-	-	716.200.-
Instalaciones	409.000	-	-	-	-	-	-	409.000.-
Fuerza Motriz	50.000	-	-	-	-	-	-	50.000.-
Total de Inversiones	2.491.140	800.000	-	-	-	-	-	3.291.140.-
B. COSTOS OPERATIVOS								
Implantación alfalfa	248.928	-	-	124.464	124.464	-	-	497.856.-
Mano de Obra - Sección Agrícola	92.610	92.610	92.610	92.610	92.610	92.610	92.610	648.270.-
Mano de Obra - Sección Industrial	151.110	151.110	151.110	151.110	151.110	151.110	151.110	1.057.770.-
Combustibles y Lubricantes Tractores	61.472	61.472	61.472	61.472	61.472	61.472	61.472	430.304.-
Combustibles y Lubricantes Deshidratador	142.329	284.658	284.658	142.329	142.329	284.658	284.658	1.565.619.-
Consumo Fuerza Motriz	4.338	8.677	8.677	4.338	4.338	8.677	8.677	47.722.-
Conservadores y Antioxidantes	12.500	25.000	25.000	12.500	12.500	25.000	25.000	137.500.-
Reparaciones y Conservaciones	114.841	114.841	114.841	114.841	114.841	114.841	114.841	803.887.-
Seguros	13.529	13.529	13.529	13.529	13.529	13.529	13.529	94.703.-
Gastos Generales de Administración	130.298	133.868	133.868	130.298	130.298	133.868	133.868	926.366.-
TOTAL COSTO OPERATIVO	971.955	885.765	885.765	847.491	847.491	885.765	885.765	6.209.997.-
C. INTERESES PRESTAMO	260.983	260.983	260.983	208.786	156.590	104.393	52.196	1.304.914.-
D. AMORTIZACION PRESTAMO	-	-	372.833	372.833	372.833	372.833	372.834	1.864.166.-
TOTAL EGRESOS	3.724.078	1.946.748	1.519.581	1.429.110	1.376.914	1.362.991	1.310.795	12.670.217
-INGRESOS								
A - VENTA DE LA PRODUCCION	1.243.000	2.486.000	2.486.000	1.243.000	1.243.000	2.486.000	2.486.000	13.673.000.-
B - CREDITO INSTITUCION	1.864.166	-	-	-	-	-	-	1.864.166.-
C - APOORTE CAPITAL PROPIO	650.000	-	-	-	-	-	-	650.000.-
TOTAL INGRESOS	3.757.166	2.486.000	2.486.000	1.243.000	1.243.000	2.486.000	2.486.000	16.187.166.-
- DIFERENCIAS								
1. - ANUALES	33.088	539.252	966.419	- 186.110	- 133.914	1.123.009	1.175.205	3.516.949
2. - ACUMULADAS	33.088	572.340	1.538.759	1.352.649	1.218.735	2.341.744	3.516.949	

12 Organización de empresas

Este tipo de industria puede encararse de diversas maneras, pero siempre es aconsejable que la organización industrializadora posea el control de los alfalfares necesarios para su abastecimiento.

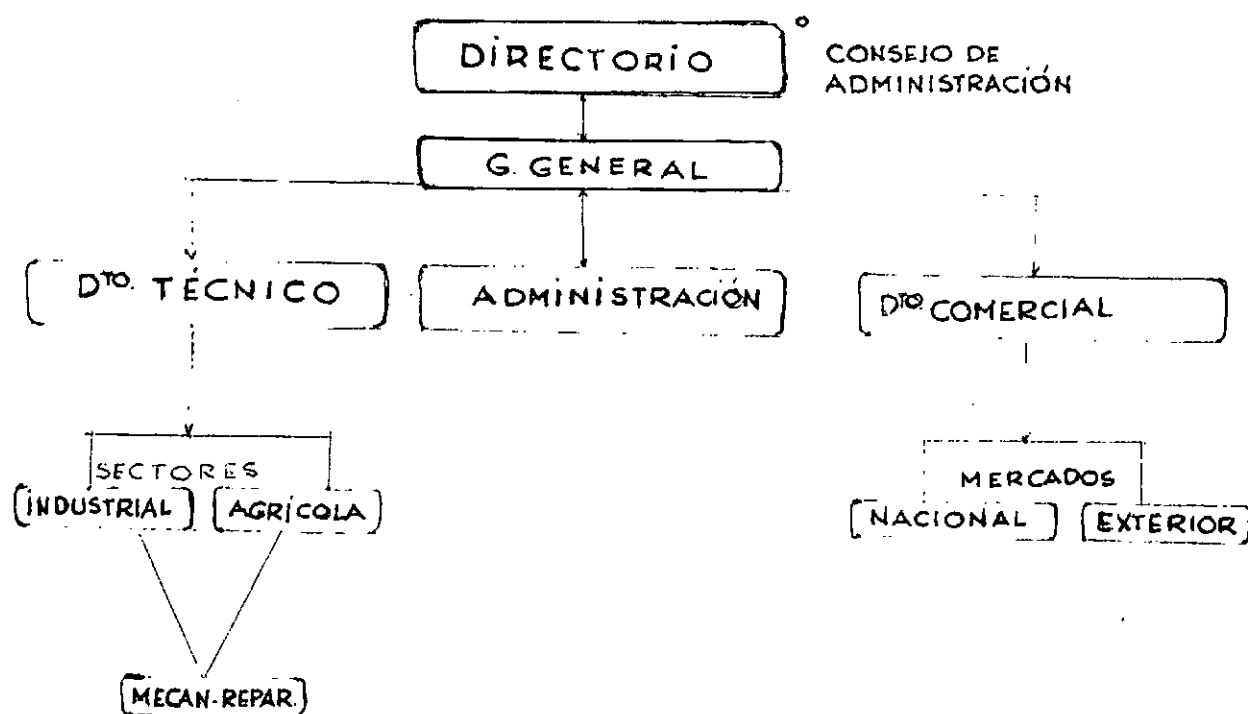
Con esta pauta pueden presentarse diversas variantes, entre las cuales cabe destacar:

1. Estructura societaria personal o familiar S.R.L o S.C.A.
2. Sociedad Anónima
3. Cooperativa

El caso de un empresario o de él y su grupo familiar no requiere mayor explicación, por cuanto el sistema cultivo-industria se integraría en el mismo establecimiento de campo y bajo el régimen de propiedad. Esta forma no hay que deshecharla por cuanto en algunos lugares aptos es posible. Pero bueno es reparar que el parcelamiento del suelo será motivo para que la producción de alfalfa, suficiente para una planta deshidratadora, deba realizarse en varias explotaciones rurales de diferentes propietarios y que en tales casos lo más aconsejable es que entre ellos instalen la planta, bajo el régimen de cooperativas, en base a las asociaciones existentes o a cooperativas creadas al efecto.

Opcionalmente podría ser encarada la explotación por empresas constituidas como sociedad anónima de distinta magnitud. Podría darse el caso de una sociedad anónima integrada por fabricantes de alimentos balanceados, propietarios de empresas agrícolas, vendedores de maquinaria agrícola, etc. con el objeto de explotar una cadena de plantas deshidratadoras, cuyo producto se vendería en el mercado interno y en el internacional.

Tratándose de esta clase de empresas u otras de carácter pluripersonal una organización administrativa adecuada es la que ilustra el organigrama siguiente.



13. Créditos-Financiamiento

Existen dos líneas de crédito oficial que merecen especial mención:

- a) El sistema de Crédito Integral Supervisado (reglamentación en vigencia del Banco de la Nación Argentina) que consiste en un sistema mediante el cual se puede otorgar a los prestatarios hasta el 100 % de las necesidades crediticias, con plazos de amortización acordes a los ciclos productivos y con tasas de interés de tipo promocional. Dicho crédito se acuerda sobre la base de un plan orgánico de inversiones, presentado por el interesado que avale técnica y económicamente lo que se solicita.
- b) Líneas de crédito del Banco Nacional de Desarrollo. En cuyo caso el monto de financiación máximo es del 70% del costo del proyecto, incluido el capital de trabajo, sin sobrepasar el 100% de las inversiones del Activo Fijo.

Los plazos son de 7 años, al 14% de interés anual: los mismos se cuentan a partir de la puesta en marcha del proyecto, no debiendo exceder ésta de los dos años de la primera utilización del préstamo.

El endeudamiento máximo es de 150% de la responsabilidad asignada a la empresa

Informamos también que para operar con el BND, es indispensable estar inscripto en el Registro Nacional Permanente de Actividades Industriales y tener regularizada la situación ante las Cajas Nacionales de Previsión.

Debe cumplirse con los siguientes trámites:

1. Justificación en función del análisis del mercado, perspectivas y posibilidades, de la necesidad o conveniencia de las inversiones a realizar.
2. Programa de inversiones, producción, costo comercialización, cobro y rentabilidad.
3. Recursos con los que se financiará la diferencia entre el costo de las inversiones y el préstamo solicitado.
4. Capacidad financiera para atender el crédito que se solicita.
5. Garantías a ofrecer
6. Facturas pro-forma en triplicado y copias de planos.

14. Regímenes de promoción:

Esta actividad agro-industrial es promovida por el Decreto 213/61, el cual establece que podrán acogerse a los beneficios que por él se acuerdan, quienes den cumplimiento a los siguientes requisitos:

- a) que se trate de una empresa o explotación nueva o de la ampliación de una existente
- b) que se trate de unidades técnicamente eficientes y económicamente rentables.
- c) que las empresas o explotaciones que se instalen o amplíen sean de propiedad de personas físicas domiciliadas en el país, y en el caso de que se trate de personas jurídicas, que las mismas tengan su domicilio y hayan sido constituidas en la República Argentina, conforme a sus leyes.

La adecuada aplicación del citado Decreto, constituye una importante contribución a la difusión de una industria que puede competir exitosamente en cualquier mercado.

Algunas provincias han sabido captar las características de esta industria y se interesan en el desarrollo de la misma en base al consumo interno y por sus posibilidades de exportación. Así Santiago del Estero promueve a esta industria por medio de la C.R.D. y Córdoba y Santa Fé, también han dado carácter prioritario y la promocionan. En esta ruta, podría incorporarse la de Entre Ríos, prestando fondos para su promoción.

15. Evaluación social

La trascendencia del proyecto reside en que ha sido reestructurado en forma coherente y realista, teniendo en cuenta, en primer lugar a la comunidad de Entre Ríos, pero sin perder de vista al objetivo nacional, y tomando como centro al hombre como protagonista que es del proceso económico.

En tal sentido y en todo momento en el estudio ha estado presente el concepto de productividad que si bien se sintetiza en producir lo más con lo menos, no olvidando que los efectos de la mayor eficiencia han de estar destinados para beneficio del hombre.

Fácilmente se podrá comprobar que no se ha olvidado que el hombre es el centro y el fin de la vida económica social, por la decidida participación que se le otorga, sea como productor, elaborador o consumidor.

- 1º Con la implantación de nuevos cultivos puros de alfalfa, aplicando la técnica mas adecuada, cuya consecuencia para el progreso de la región, tanto más amplie en la medida que se desarrolle la industria de la deshidratación. Por otra parte, el perfeccionamiento ha de hacerse extensivo a cultivos de alfalfa con otros destinos, con lo que la reactivación de este cultivo tendrá también un efecto beneficioso sobre el suelo y sobre los rendimientos, de gran magnitud, alcanzando el incremento no solo a la alfalfa sino también a los cultivos que la suceden, como los cereales.
- 2º Con la instalación de las plantas deshidratadoras, que implica construcción de edificios e instalación de máquinas con mano de obra entrerriana y materiales que en gran parte pueden ser provistos por el comercio local.
- 3º Demanda de trabajo para el funcionamiento de las plantas a razón de 18 operarios por cada planta deshidratadora. Si se cumple bien el proceso es probable que en muchos lugares de la zona de ambientes ecológicos propicios, se vayan instalando.
- 4º Beneficio para la economía local por la demanda de la materia prima, combustibles y demás implementos que genera el funcionamiento de la planta deshidratadora.
- 5º Incremento en el transporte.
- 6º Probabilidad de que se cambie la fuente de alimentos avícolas, pasando a ser elaborados con deshidratados locales por la industria de balanceados locales.
- 7º Efecto promocional sobre la industria avícola de Entre Ríos, pues al contar con alimentos para las aves, de calidad y a menor costo estará en mejores condiciones de competencia en los mercados de huevos y de pollos parrilleros.

En síntesis es de hacer notar que la alfalfa deshidratada es un producto con importante valor agregado y que como tal, su elaboración en Entre Ríos, tendrá efectos beneficios, tanto directos como indirectos, que se general con su producción y tienen como base el proceso de los medios de pago, gran parte de los cuales puede distribuirse entre quienes actúan como productores o elaboradores, y en la distribución dentro del ámbito provincial.

16. Conclusiones y recomendaciones:

1º Como consecuencia de este estudio aconsejamos que en la Provincia de Entre Ríos se promueva la deshidratación de forrajes, teniendo como producto principal a la alfalfa y como complementarios a otros productos vegetales que pueden ser producidos en la misma zona y que siendo procesados durante los lapsos en que las plantas no disponen de alfalfa ayudan a diluir el costo fijo en mayores unidades de producción y aumentan los ingresos.

2º La producción y elaboración de la alfalfa se justifica por las siguientes circunstancias:

a) Porque la Provincia de Entre Ríos cuenta con una extensa región de suelos Brunizems que es la zona II del mapa a fojas 33 la Parte, cuyas condiciones agroecológicas permiten cultivar alfalfares con buen rendimiento, siempre que se los implante puros, de cultivares adecuados y se los maneje con técnica conveniente.

b) Porque precisamente esa misma zona cuenta con vías de comunicación, mano de obra y fuerza motriz, es decir infraestructura que facilita la instalación y el funcionamiento de las plantas en varios puntos estratégicos.

c) Porque dentro de ella y en lugares fácilmente accesibles existe una importante producción avícola, que sería la destinataria de la alfalfa deshidratada, en primer término, como lo demuestra el cuadro del país.

d) Porque esta provincia y la zona de referencia están bien ubicadas en relación con los mercados de consumo de otras provincias y la salida hacia el exterior.

3º La instalación de esta industria elaboradora de un producto con interesante valor agregado contribuirá al desarrollo de la zona de referencia y de toda la Provincia.

4º Porque contribuirá a tecnificar a la producción de alfalfa, que hay que encararla como si se tratara de un cultivo nuevo, implantando alfalfares puros, utilizando cultivos adecuados a la zona y para la deshidratación, aplicando métodos de cultivo y cosecha racionales, lo que a su vez permitirá estructurar rotaciones que atiendan a la fertilidad del suelo.



5º Es importante que la Provincia de Entre Ríos desarrolle la industria de la deshidratación de alfalfa en forma racional orgánica y eficiente cumpliendo con lo que se viene señalando en este trabajo y lo puede hacer porque se trata de una industria nueva en su ámbito. Por consiguiente se trata de desarrollar una nueva fuente de trabajo, con demanda en todo el proceso productivo, o sea desde el cultivo hasta la colocación del deshidratado. Respecto a la demanda de mano de obra es oportuno recordar que cada planta deshidratadora requiere 18 operarios y un total de 27 personas y que si en una etapa a muy largo plazo de instalan 8, esta industria absorberá 144 personas.

6º La implantación de esta industria continuará a otras actividades.

a) La de alimentos balanceados, que contará con uno de los elementos básicos producidos en la misma provincia y si se procesan otros productos con varios.

b) La industria avícola que adquirirá los alimentos balanceados a productores locales, a precios mas bajos.

c) A la industria metalúrgica y de la construcción a las que habrá que recurrir en demanda de tractores, acoplados, cortadoras-picadoras, equipos deshidratadores, tinglados galpones, etc.

Al terminar este estudio y a manera de síntesis afirmamos que el mercado nacional para la alfalfa deshidratada es pujante, dinámico y en expansión, por cuanto se encara toda una política para el agro que se basa en el manejo más intensivo del suelo y por consiguiente es de prever incrementos de la demanda de alimentos concentrados, no solo para el ganado menor sino también para el mayor. Por otra parte se hace notar que el mercado exterior está necesitado de alfalfa deshidratada y facilita la concurrencia, pagando además precios compensatorios, siempre que sea de calidad adecuada.

Entre Ríos posee condiciones propicias que puede aprovechar instalando a esta industria en sus suelos aptos para el cultivo de la alfalfa, partiendo de alfalfares nuevos, implantados teniendo en cuenta este destino.

Se aconseja instalar plantas de mediana capacidad con quemadores alimentados a fuel-oil y cilindros rotativos concéntricos de triple paso, así dando a cada una 400hs de alfalfares que no disten más de 8 km y se establece como condición indispensable que la entidad elabora posea el dominio de los alfalfares.

Finalmente se señala la conveniencia de utilizar la capacidad, que fatalmente quedará ociosa si las plantas se dedican exclusivamente a deshidratar alfalfa, para lo cual debería encararse el estudio de otros productos que pueden ser cultivados en la zona alfalfera de Entre Ríos y que una vez deshidratados podrían pasar a integrar los alimentos balanceados.