UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA UTILIZACION DE INSUMOS CHAQUEÑOS DESTINADOS A LA FABRICACION DE PASTAS CELULOSICAS Y ALTERNATIVAMENTE PAPELES Y CARTONES Y/O DERIVADOS DE LA CELULOSA.

Primer Informe Parcial

DIRECTOR: Ing.Agr. César R. Lombardi
CO-DIRECTOR: Ing.Agr. Saúl E. Polo

CORRIENTES JULIO DE 1975

S U M A R I O

1. INTRODUCCION.

1. 1. PASTAS O PULPAS CELULOSICAS.

Constituyen el material producido o utilizado, respectivamente, en las industrias de la celulosa y papel.

La celulosa es químicamente un hidrato de carbono complejo cuya fórmula empírica es $(C_6 H_{10} O_5)_n$; constituye uno de los compuestos naturales del carbono más abundantes y forma la tercera parte de las materias primas vegetales del mundo, siendo el principal componente de la pared celular de la diversidad de maderas, pajas y cañas existentes. Es un material fibroso insoluble en agua y en los disolventes corrientes; además es resistente a la acción de los álcalis pero puede disolverse completamente en ácidos fuertes. Se emplea generalmente para disolverla el reactivo cuproamónico de Schweitzer.

La forma más pura de celulosa en la naturaleza es la celulosa de algodón, obtenida de los pelos de la semilla del algodonero (Gossypium Sp.), en los cuales del 90 % de su peso es celulosa pura o alfa-celulosa. La celulosa de la madera contiene también una cierta cantidad de otras materias semejantes, llamadas beta y gamma celulosas, que difieren de la primera principalmente en que son solubles en reactivos alcalinos (en la industria del rayón la celulosa de madera es refinada cuidadosamente con álcalis para suprimir dichas fracciones no resistentes).

La celulosa de la madera (principal fuente de obtención) está asociada a otros componentes, de los que se destacan las hemicelulosas y la lignina (existen también otras sustancias, tales como aceites y resinas, taninos, colorantes y nitrogenados).

Las hemicelulosas (pentosanos) son hidratos de carbono que se hallan en las paredes de las células, más o menos asociadas con la celulosa y la lignina; constituyen un material con algún parecido a la celulosa, pero menos resistente, que pueden separarse de la pared de la célula con álcalis fríos o calientes diluídos o ser hidrolizadas fácilmente para formar azúcares o ácidos de azúcar mediante ácidos calientes diluídos.

La lignina es el otro componente importante de la pared celular, siendo su composición química exacta aún desconocida. Se obtiene de la madera generalmente por estos dos procedimientos: extrayendo todos los hidratos de carbono con un ácido fuerte, dejando la lignina como residuo insoluble o extrayendo la lignina y algunos de los hidratos de carbono más solubles, dejando la celulosa resistente (luego se separa aquélla de la solución resultante). La lignina o materia aglutinante que se extrae en gran parte durante la fabricación de la pulpa de madera, permitiendo que las fibras se separen, constituye uno de los principales residuos industriales de la actualidad. Entre las utilizaciones industriales de la lignina pueden citarse los productos derivados de la destilación destructiva de la madera (alcohol metílico, ácido acético), manufactura de plásticos (actúa como agente ligante), fabricación de acumuladores (componente de la placa negativa de la batería).

En términos generales puede establecerse la siguiente participación de los componentes químicos de la madera: celulosa y hemicelulosa (60 %); lignina (30 %); otras sustancias (10 %).

1. 1. 1. Pulpas celulósicas, clasificación.

Las pastas celulósicas pueden ser divididas o clasificadas según la longitud de las fibras (células vegetales), por su procedimiento de obtención y por el proceso de blanqueo.

a)- Longitud del material fibroso: se clasifican en pastas de fibra corta y de fibra larga.

Las primeras están constituídas por elementos o fibras cuya longitud es de alrededor de 1 milímetro; se obtienen de especies forestales latifoliadas (frondosas), como eucaliptus, sauce, álamos, etc. y también de materiales agrícolas (bagazo, paja de trigo).

Las pastas de fibra larga, con fibras que oscilan alrededor de 2,5 mm. (a veces algo más en ciertas especies exóticas), se obtienen de árboles coníferos, como pinos, araucarias, abetos, etc. La longitud de las fibras es un carácter tecnológico de gran valor para la fabricación de papel, dado que elementos largos proporcionan papeles más resistentes y flexibles.

b)- Procedimiento de obtención: se dividen en pastas mecánicas y pastas químicas; a éstas habría que agregar las pastas semiquímicas y las quimimecánicas, que se han difundido en los últimos tiempos.

En general, el procedimiento para obtener la pasta celulósica (separación de las fibras de los otros compuestos o incrustantes: lignina principalmente), depende del uso ulterior que se pretende dar a la misma, como ser papel, cartón, cartulina, rayón, pinturas o explosivos.

Pasta mecánica: no interviene aquí ningún tratamiento químico. Consiste en esencia en un molido o mejor un raspado

muy enérgico de madera troceada y descortezada, en contacto con agua, logrando un gran rendimiento de pasta (85 a 90%) pero con el inconveniente de que ella está mezclada con lignina y con la fibra cortada. Debe elegirse bien el tipo de madera a emplear (en general se evitan las resinosas y muy coloreadas). Son pastas que se destinan a papeles que no exigen gran resistencia mecánica, como papel de diario y papeles "tisú" (servilletas, toallas, higiénico).

Pasta química: se utilizan drogas químicas y calor, obteniéndose menor rendimiento pero brindando un producto más puro en celulosa y con sus fibras enteras. Sirven para fabricar papeles de embalar, imprimir, envases comerciales, rayón, etc.

Las pastas químicas pueden obtenerse comercialmente por distintos métodos: el del sulfito (ácido) o por los procedimientos alcalinos llamados respectivamente de la soda y del sulfato (éste conocido como pasta "Kraft").

Pastas semiquímicas: son inicialmente tratadas como las químicas, pero con menor cantidad de reactivo, lo que abarata el proceso. Se basa en una cocción incompleta, ya que las partículas leñosas o "chips" salen de los digestores semicocinadas, es decir sin haberse producido la separación total de las fibras y la lignina, por lo que se las envía luego a refinadores a discos que terminan el proceso mecanicamente.

Pastas quimimecánicas: son una variante de la semiquímica, en la que domina el proceso mecánico (llamadas también mecanoquímicas).

c)- Proceso de blanqueado: se dividen en pastas blanqueadas y sin blanquear (pastas crudas). El blanqueo se efectúa dentro del mismo establecimiento que produce la pasta, luego

de lavada y concentrada o espesada, usándose generalmente como reactivos más importantes el hipoclorito de calcio, el cloro y el peróxido de hidrógeno.

1. 2. MATERIAS PRIMAS CELULOSICAS DEL PAIS.

La pulpa y el papel pueden hacerse de elementos celulares o fibras de distintos vegetales, siendo los factores principales que determinan la utilidad comercial de una planta determinada los siguientes: adaptabilidad de las fibras para convertirse en pulpa; rendimiento de fibra por unidad de volúmen de materia prima; calidad de la pasta resultante; seguridad de abastecimiento de dicho material; costo de recolección, transporte y conversión y grado de deterioro en depósito.

En nuestro país la fuente más importante de material celulósico lo constituye el aprovechamiento de maderas, ya sea de bosques naturales o cultivados. Otros materiales celulósicos utilizados son, en ese orden por su volúmen y significación, el bagazo de la caña de azúcar (desecho industrial) y la paja de trigo (residuo agrícola); finalmente se conocen otras fuentes empleadas en menor escala, como linter de algodón, cáñamo, sorgo, lino y palmera caranday.

Para la fabricación de algunos papeles especiales (papel moneda por ejemplo), se emplean en forma bastante restringida los desechos textiles (trapos); otros materiales utilizados son los papeles usados (papeles viejos), llamados comúnmente "recortes", que se destinan para fabricar papeles grises, cartón gris, papeles para corrugar o para mezclar en la elaboración de ciertos tipos de pastas.

1. 3. REQUERIMIENTOS CELULOSICOS NACIONALES.

Recurriendo como fuente de consulta

a las informaciones elaboradas por la Asociación de Fabricantes de Papel (*), podemos ver que la Argentina importó en 1972 poco más de 154.000 toneladas de pastas celulósicas, y casi 222.000 toneladas de papeles varios y cartones (de esto alrededor del 82 % representado por la importación de papel de diario).

Según las estadísticas agregadas (cuadro I, II y III) correspondientes al quinquenio 1968-72, se debe observar un significativo aumento en lo atinente al abastecimiento interno con pastas celulósicas de todo tipo producidas en el país. Debe señalarse, en cambio, que la producción interna de pastas de fibra larga (material básico para la fabricación de papeles donde debe predominar la resistencia mecánica: papel Kraft, para bolsas de cemento, azúcar, etc.) apenas alcanza en 1972 a abastecer lo tercera parte del consumo, aún cuando haya evidenciado en los últimos años un repunte.

- En cuanto a las proyecciones de la demanda de pastas, las estimaciones de la Asociación de Fabricantes de Papel prevén incrementos considerables; así por ejemplo en 1975 se calcula un consumo de alrededor de 675.000 tn (pastas mecánicas, químicas y semiquímicas), a lo que habría que agregar un aporte de más de 450.000 Tn provenientes de la recuperación de "recortes"; para 1980 las cifras se elevarían a aproximadamente 1.200.000 Tn y 852.000 Tn, respectivamente.

Respecto a la demanda de papeles y cartones, las previsiones estimadas son en cifras redondas las siguientes, para 1975 y 1980, respectivamente:

Papel para diario	...	250.000 Tn	...	414.000 Tn
Papeles obra	...	175.000 "	...	249.000 "
otros tipos de papeles y cartones	...	985.000 "	...	1.030.000 "

Resulta interesante agregar asimismo el análisis que sobre el tema de las necesidades celulósicas nacionales realiza el Ingeniero D. Cozzo (**). Sobre un consumo promedio en el rubro papeles, cartones y derivados de 850.000 Tn, establece que unas 350.000 Tn corresponden a cartones elaborados totalmente en el país con materia prima nacional o de rezago. Del resto, 250.000-300.000 toneladas son de papel diario (periódicos, revistas) de cuya cantidad un porcentaje cercano al 100 % es de importación. El tonelaje faltante (250.000-300.000 Tn) corresponde a papeles varios: de imprimir libros, folletos, impresos comerciales, etc., en su mayor parte elaborados en el país, debe mencionarse, no obstante, que para la obtención de estos papeles debe elaborarse antes o comprarse las pastas o pulpas celulósicas, presentándose en este caso un déficit que oscila entre un 70-80 % de las necesidades.

Según dicho autor, nuestro país como consecuencia de la importación de pastas celulósicas y papeles, debió gastar anualmente (promedio de los últimos años), unos 60 a 80 millones de dólares, cifra comparable al valor de las importaciones de maderas aserradas, lo que pone de manifiesto el significativo déficit de su economía forestal.

CUADRO N° I

PRODUCCION - CONSUMO IMPORTACION ETC. PASTAS CELULOSICAS

En Toneladas

	Producción	Importación	Consumo	Exportación	Nivel nacional abastecimiento
1968	148.024	168.323	316.347		49.11 %
1969	164.685	168.853	333.537	1	49.38 %
1970	205.781	174.666	380.210	237	54.12 %
1971	244.567	180.040	424.546	61	57.61 %
1972	281.463	154.651	436.114	115	64.56 %

CUADRO N° II

PRODUCCION PASTAS FIBRA LARGA

En Toneladas

	Consumo	Producción	Nivel nacional abastecimiento
1968	166.050	20.459	12.32 %
1969	162.425	16.797	10.34 %
1970	180.572	31.443	17.41 %
1971	193.925	47.936	24.72 %
1972	193.704	63.460	32.76 %

CUADRO N° III

PRODUCCION E IMPORTACION EXPORTACION Y CONSUMO PAPELES Y CARTONES

	Consumo	Producción	Importación	Exportación	Nivel nacional abastecimiento
1968	803.692	531.032	275.535	5.204	
1969	906.901	585.675	329.679	9.925	
1970	948.473	643.443	310.250	6.272	
1971	923.978	680.702	250.557	10.337	71.82 %
1972	947.740	747.818	221.606	24.819	78.91 %

FUENTE: Asociación Fabricantes de Papel - Memoria 1973.-

1. 4. BIBLIOGRAFIA.

PANSHIN, A.J., HARBAR, E.S., BAKER, N.J. y PROCTOR, P.B. Productos forestales. Salvat Editores S.A. Barcelona. 1959.

ABAD, Roberto H. Celulosa y papel. Banco Industrial de la Rep. Argentina. Buenos Aires. 1970.

(*) Génesis (publicación forestal). Ediciones Guión. Oberá (Misiones). 1974.

(**) COZZO, Domingo y colaboradores. Arboles forestales, maderas y silvicultura de la Argentina. Editorial Acmé S.A.C.I. Bs. As. 1972.

Revista Forestal Argentina; año XVIII, nº 3. Bs. As. 1974.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CONVENIO CON EL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA UTILIZACION DE INSUMOS CHAQUEÑOS DESTINADOS A LA FABRICACION DE PASTAS CELULOSICAS Y ALTERNATIVAMENTE PAPELES Y CARTONES Y/O DERIVADOS DE LA CELULOSA.

Primer Informe Parcial

I - RECURSOS AGRICOLAS

Autor: Ing. Agr. Juan Antonio Schroeder

2. RECURSOS AGRICOLAS.

Las materias primas utilizables en la Provincia del Chaco con destino a la obtención de pastas celulósicas tienen básicamente dos orígenes: forestal y agrícola.

Dentro de los recursos agrícolas deben considerarse:

1)- los insumos de cultivos agrícolas, tales como paja de trigo, paja de arroz y rastrojo de sorgo granífero, y

2)- los insumos de desechos industriales, tales como bagazo de caña de azúcar, linter de algodón y fibra de algodón de inferior calidad.

A continuación se hace un análisis de la factibilidad de empleo de cada uno de estos insumos.

2. 1. INSUMOS DE CULTIVOS AGRICOLAS.

2. 1. 1. Paja de trigo:

La Provincia del Chaco como zona productora de trigo debe considerarse marginal ecológicamente. Del análisis estadístico de los diez últimos años (ver cuadro nº I) se desprende que solamente dos cosechas han sido de resultados satisfactorios. Debe destacarse además que al ser cultivo marginal los colonos chaqueños lo utilizan como integrante de algunos esquemas de rotación con doble propósito (grano o pastoreo), puesto que no tienen un buen margen de seguridad sobre el éxito del cultivo para grano al estar expuesto a contingencias climáticas desfavorables, tales como heladas extemporáneas, exceso de precipitaciones, etc.

Al cultivo de este cereal no se lo puede localizar en una determinada región ya que en los últimos cinco años se ha cultivado en toda la provincia, a

excepción de los departamentos Tapenagá y Bermejo, cubriendo un área promedio de 52.212 hectáreas.

El cultivo de trigo deja un residuo (paja) que es una fuente celulósica de la que se puede obtener una fibra corta de buena calidad. Esta materia prima ha sido y es utilizada, aunque con un marcado decrecimiento, para la obtención de la celulosa. La mayoría de las plantas que emplean este insumo producen pasta semiquímica con destino a la fabricación de papeles para corrugar. En cuanto a rendimientos en pasta se pueden citar los siguientes: proceso al sulfato, pasta química blanqueada 40 - 44 %; proceso al sulfito neutro, pasta blanqueada 47 - 50 %. Según otros antecedentes bibliográficos, se puede preparar pulpa a partir de paja de trigo por el proceso al sulfito neutro usando como licor sulfito de sodio con un "buffer" de hidróxido de sodio y un licor de sulfito de amonio con un "buffer" de amoníaco o urea. Las pulpas con base amonio dan mayores porcentajes y tienen mayor resistencia a la tracción y al reventamiento aunque menor blancura y rasgado. El rendimiento es mayor del 62 %.

Si bien esta es una extraordinaria fuente celulósica, hay problemas que restringen considerablemente su uso. Ellos radicarían en que:

a)- El acopio de materia prima tiene que realizarse en un lapso no mayor de tres meses al año, lo que demandaría un alto costo financiero, dificultad en el almacenaje y la utilización temporaria de máquinas apropiadas (enfardadoras).

b)- Gran dispersión del insumo por ser un cultivo de tipo extensivo, lo que trae aparejado un alto costo de transporte, ya que es un material voluminoso, hasta la planta industrializadora, la que debería estar ubicada en las zonas

productoras del insumo y por tanto alejada de los centros de consumo.

En nuestro país la firma Celulosa Argentina, en la fábrica más importante que usaba este insumo, lo ha reemplazado, posiblemente debido a que la obtención de este recurso estaba sujeta a los inconvenientes apuntados. Según información recogida funcionarían actualmente tres fábricas de menor importancia, dos en la provincia de Santa Fe (San José de la Esquina y Cañada de Gomez) y una en la provincia de Buenos Aires (Coronel Suárez), las que producirían papeles oscuros para embalar y para alma de corrugados.

En lo que respecta al posible uso de este insumo en la provincia del Chaco como fuente celulósica deben hacerse las siguientes consideraciones:

a)- Volúmen anual: teniendo en cuenta las acotaciones hechas para el cultivo, el volúmen anual de paja disponible estaría sujeto a grandes fluctuaciones (ver cuadro nº II y gráfico nº I). Como ejemplo se pueden citar las campañas 1966/67 con 12.400 Tn, 1967/68 con 69.700 Tn y 1970/71 con 48.700 Tn.

b)- Dispersión: si bien el promedio de los cinco últimos años de paja a obtener asciende a 52.212 Tn, cantidad no despreciable, proviene de casi todo el territorio provincial, con el consiguiente problema de acopio.

c)- Perspectivas del cultivo: dado que al cultivo de trigo puede considerársele de secundaria importancia económica y de no variar las condiciones en que actualmente se desarrolla (elemento de rotación, destino mixto, bajo rendimiento de las variedades empleadas, etc.), no se esperaría un gran incremento del área cultivada y menos aún una marcada localización.

en base a informaciones recogidas en fuentes responsables, habría una tendencia a reemplazar las variedades cultivadas actualmente por una variedad enana, Marcos Juárez, que tendría un mejor comportamiento en el rendimiento, pero por su escaso porte dejaría un rastrojo de poco volúmen.

d)- Uso actual del rastrojo: los suelos agrícolas chaqueños, a consecuencia del monocultivo del algodón practicado hasta no hace muchos años, se vieron muy disminuídos en su capacidad productiva. Como solución a este inconveniente es técnicamente aconsejable la diversificación de cultivos, rotaciones adecuadas, barbechados e incorporación de rastrojos como fuente de materia orgánica. Teniendo en cuenta que el esfuerzo de los colonos chaqueños está principalmente destinado a recuperar la productividad perdida de sus suelos, no sería aconsejable desde el punto de vista de la producción agropecuaria dar al rastrojo de trigo un destino que no sea el de la incorporación al suelo.

2. 1. 2. Paja de arroz:

El cultivo de arroz en la provincia del Chaco está localizado en los departamentos Bermejo y San Martín, distante unos 100 a 120 kms de la capital provincial. Data de muy pocos años, comenzándose los registros de áreas cultivadas para la cosecha 1968/69 con 250 hectáreas, logrando un promedio en los últimos cinco años de 3.308 hectáreas (ver cuadro nº XXI).

En cuanto a la perspectiva del cultivo, si bien se observa una tendencia creciente del área cultivada, es aventurado hacer consideraciones dado la escasa superficie hasta ahora cubierta y las pocas campañas realizadas.

El rastrojo de arroz, similar en sus características al de trigo, puede considerarse como una

interesante fuente de material celulósico, con destino a la obtención de pastas para determinados tipos de papeles. Generalmente el proceso usado para obtener pulpas a partir de este material es al sulfito de sodio, usando carbonato de sodio como "buffer". De esta manera se pueden fabricar papeles para imprimir y para escribir con un 65 - 75 % de fibra (celulosa) de arroz. Con procesos químicos y semiquímicos se puede obtener a partir de fibras de arroz papel cristal y pergamino. Con pulpa a la soda se pueden hacer papeles para escribir e imprimir.

No habiendo antecedentes regionales sobre la utilización de este insumo con fines celulósicos, se puede estimar un rendimiento de una tonelada de paja por hectárea, lo que aportaría en promedio unas 3.000 toneladas anuales de materia prima (ver cuadro n° IV y gráfico n° II), sujeta a algunas limitaciones tales como:

a)- Dispersión: si bien no se aprecia una gran dispersión como en el caso del cultivo del trigo, debemos considerar que el incremento en áreas destinadas traería aparejado una mayor dispersión sobre la zona húmeda.

b)- Estacionalización del acopio: como en el caso del rastrojo de trigo debería hacerse en corto período, unos tres meses al año (marzo, abril, mayo), con los mismos inconvenientes.

c)- Limitaciones técnicas de recolección: no se dispone de antecedentes en lo que respecta a recolección y almacenamiento de este residuo, por ello pueden considerarse las siguientes limitaciones posibles, 1) humedad elevada en el rastrojo (la cosecha se efectúa estando la planta semiverde) 2) desenvolvimiento del equipo enfardador en un terreno semi anegado.

d)- Destino actual del rastrojo: en la actualidad los productores arroceros una vez cosechado el arroz, aprovechan con ganadería en forma directa parte del rastrojo, el rebrote (que en ocasiones es abundante) y la vegetación espontánea; posteriormente se incorpora la materia vegetal restante con las labranzas, contribuyendo con ello a mantener un buen grado de productividad del suelo.

Siendo la provincia de Corrientes una importante productora de arroz, puedan considerarse de posible interés los rastrojos de las arroceras ubicadas dentro de un radio no mayor de 150 kms desde la ciudad de Corrientes.

En la región antes delimitada se cultiva aproximadamente un 30 % del total provincial (ver cuadro n° V), con un promedio en los últimos cinco años de 9.636 hectáreas. De esta zona se podrían obtener unas 10.000 Tn anuales de paja de arroz, (Ver cuadro n° VI y gráfico n° IX). Esta producción estaría sujeta a similares limitaciones quean la provincia del Chaco.

Se ha tomado en cuenta esta producción correntina por considerarla de relevancia dada la fácil comunicación caminera entre las capitales provinciales, además de una excelente red vial que conecta las zonas de producción del insumo con el posible centro industrial.

2. 1. 3. Rastrojo de sorgo granífero:

El cultivo de sorgo granífero está distribuído en toda la Provincia del Chaco, a excepción del departamento de Tapenagá, con una superficie promedio en los diez últimos años de 118.880 hectáreas cultivadas, y en los cinco últimos años de 141.150 hectáreas.

Como se puede apreciar en el cuadro n° VII, la superficie dedicada a este cultivo está sujeta a

grandes variaciones; así por ejemplo en la campaña 1964/65 se cultivaron 17.430 hectáreas, en 1969/70 210.300 y 1973/74 92.200 hectáreas. Se nota además una tendencia decreciente en los últimos años.

El destino principal de este cultivo es la obtención de grano para ser comercializado y en menor escala para la alimentación de los animales del establecimiento, especialmente reproductores bovinos.

Una vez efectuada la cosecha de granos queda un rastrojo, que según el híbrido cultivado, puede calcularse en 25 a 30 toneladas de masa vegetal verde o semiverde por hectárea, que es destinado a la alimentación del ganado principalmente en forma directa y en mucho menor grado es recolectado y enfardado o ensilado para reserva de forraje. En algunos casos es incorporado al suelo, práctica esta que es aconsejable desde un punto de vista conservacionista del recurso suelo.

En base a la estimación hecha de masa verde, se podría obtener un volúmen de masa vegetal seca no inferior a tres toneladas por hectárea, esto significa en promedio unas 400 mil toneladas anuales que eventualmente podrían destinarse a la industria celulósica.

No se dispone de antecedentes que indiquen para nuestro país, la utilización de este insumo para la obtención de pastas. El Sorghum sudanense (sudan grass) que es una excelente forrajera (no se cultiva en el Chaco), proporciona un buen material para pasta de fibra corta, con características similares a la paja de trigo y que se puede procesar en forma análoga llegando a sustituirla en las plantas que la utilizan. Las consideraciones señaladas para la

industrialización de la paja de trigo son aplicables también a este cultivo.

En análisis realizados sobre algunas especies de sorgo se comprobó gran variedad de valores que toman las propiedades físicas y químicas de acuerdo a la especie y a la cosecha, obteniéndose los siguientes datos aproximadamente: celulosa cruda 42 - 46 %, alfa celulosa 26 - 36 % y largo de fibra 0,8 a 1,77 mm. En ensayos realizados en EE.UU. sobre Sorghum alissum se obtuvieron rendimientos del 43,3 % de pulpas al sulfato y blanqueadas, encontrándose además que tenían una excelente resistencia en seco.

De conocerse en profundidad las cualidades tecnológicas del sorgo granífero y de resultar éstas satisfactorias, eventualmente podría aprovecharse un volúmen del orden de las 400 mil toneladas anuales de masa vegetal seca en la provincia del Chaco, haciéndose notar que este insumo está sujeto a limitaciones tales como estacionalización y dispersión.

2. 2. INSUMOS DE DESECHOS INDUSTRIALES.

2. 2. 1. Bagazo de caña de azúcar.

El cultivo de caña de azúcar en la provincia del Chaco está localizado en la zona vecina a la Compañía Azucarera Las Palmas S.A.I.C.A., en el departamento Bermejo y en mucho menor escala en la parte sur este de la provincia, cuya producción es derivada a los Ingenios Azucareros ubicados en la provincia de Santa Fe.

La superficie cubierta por este cultivo se mantiene estacionaria (ver cuadro n° VIII), con un promedio en los diez últimos años de 7.908 hectáreas y una producción de caña de 180.082 Tn en promedio del decenio.

Observando las producciones anuales (cuadro n° VIII y gráfico n° XII) se destaca una disminución a partir de la campaña 1966 /67, tendiendo a estacionalizarse en valores próximos al promedio citado procedentemente.

Uno de los residuos de la industria azucarera es el bagazo, que se puede calcular aproximadamente en un 30 % de la caña procesada. De este residuo se puede obtener pasta celulósica de fibra corta, con un rendimiento del 20 % calculado sobre bagazo con el 50 % de humedad.

A partir de esta materia prima se puede obtener pastas para papeles de diversas calidades, dependiendo ellas del proceso industrial seguido. En el Ingenio Ledesma de Jujuy, a partir de bagazo se obtiene una pasta química blanqueada que se transforma en papeles para escritura de muy buena calidad. También se puede fabricar cartones aislantes de distintos tipos y calidades.

Considerando la producción total de caña de la provincia (ver cuadro n° IX y gráfico n° VII), se podrían obtener en promedio unas 54 mil Tn anuales de bagazo con 50 % de humedad, es decir, una producción potencial de unas 10.000 Tn de pasta.

En la actualidad la producción provincial de caña se industrializa principalmente en la Compañía Azucarera Las Palmas S.A.I.C.A. y la producción de la zona sur este es industrializada en los ingenios del norte de Santa Fe (Arno y Las Toscas).

La producción de bagazo en la Compañía Azucarera Las Palmas (única industria de este tipo en la provincia), se puede ver en el cuadro n° X, como así también la utilización de este residuo como combustible. Esta producción de bagazo está relacionada a una irregular evolución de la caña

molida. Se debe tener en cuenta que la capacidad industrial del ingenio es superior a la producción de los cañaverales existentes. Durante la campaña 1974/75 se molieron unas 170 mil Tn de caña, obteniéndose unas 50 mil Tn de bagazo que se empleó en un 70 % como combustible.

La citada empresa posee una planta integrada de celulosa papel con una capacidad de producción de 17 a 18 Tn diarias, elaborando unas 4.500 Tn anuales de papeles oscuros para envases, para alma de corrugados, etc. Esta planta insume fundamentalmente bagazo, agregando a la pasta producida por un procedimiento mixto (a la soda un 40 % y a la cal un 60 %) un 30 % de recortes.

El ingenio produce bagazo durante los meses de junio a octubre-noviembre. El volúmen no destinado a combustible se lo acondiciona en fardos estibados al aire libre, con una disposición tal que asegure una adecuada ventilación, evitando así que se produzcan fermentaciones y ardidos. De esta forma lo conservan sin el agregado de productos químicos preservadores, formol por ejemplo, perdiéndose por descomposición un 15 % del material. Disponen así de materia prima para la papelera durante todo el tiempo de funcionamiento.

Del bagazo producido actualmente en el Chaco sólo se destina a la obtención de pasta un 25 al 30 %. La viabilidad del aumento en el empleo de este insumo con fines celulósicos depende básicamente de:

a)- La elevación del rendimiento de los cañaverales, para mantener un constante nivel de aprovisionamiento de materia prima.

b)- Reemplazo del bagazo utilizado como combustible en la Compañía Las Palmas, por otro insumo que económicamente sea viable.

c)- De verse satisfechos los puntos a) y b), la papelera existente debería ampliar su capacidad operativa para cubrir la oferta de materia prima.

La posibilidad de emplear bagazo producido en los ingenios Arno y Las Toscas, ambos del norte santafesino, sería prácticamente descartable ya que en la citada zona existe una planta integrada de celulosa papel, la Papelera del Norte, que absorbe todo el excedente de bagazo del ingenio Arno y los saldos del ingenio Las Toscas. Tampoco debe pensarse en un eventual incremento de la oferta de este insumo en los citados ingenios por cuanto la Papelera del Norte estaría en vías de consolidación y expansión, por lo que cualquier aumento de volúmen ofertado sería absorbido como insumo por dicha planta.

2. 2. 2. Linter de algodón:

La superficie cultivada con algodón en la región del nordeste argentino (Santa Fe, Chaco, Formosa y Corrientes) asciende en promedio de los diez últimos años a 432.970 hectáreas, participando la provincia del Chaco con 281.000 hectáreas.

Como se puede apreciar en los cuadros nros. XI y XII, hubo una acentuada merma del área sembrada para los períodos 1966/67 y 1967/68. Se destaca además que el promedio regional de los cinco últimos años tuvo un pequeño incremento, dándose una situación inversa para el Chaco. Lo mismo se observa con respecto a la producción de algodón en bruto y de semillas. Esta tuvo un promedio de 124.020 y 214.040 Tn en los últimos cinco años en el Chaco y en la región nordeste respectivamente.

De la producción regional de semilla

unas 25 a 30 mil Tn son destinadas para siembra en la campaña siguiente. El excedente es absorbido por la industria aceitera, existiendo en la región seis plantas industriales para este fin, de las cuales cuatro están radicadas en la provincia del Chaco, siendo ellas: Molinos Río de La Plata (Puerto Vilelas), Cooperativa La Unión y Cooperativa Sáenz Peña (Pcia. Roque S. Peña) e Irineo Barrios - F.A.C.A. (Río Arazá); las dos restantes, Vicentín S.A.I.C. y Buyatti S.A.C.I.F.I. en la localidad de Avellaneda, provincia de Santa Fe.

La semilla procesada por la industria aceitera chaqueña asciende en promedio de los años 1964 a 1973 a un total de 69.000 Tn, correspondiendo un 84 % a la firma Molinos Río de La Plata; la semilla restante sería procesada por las industrias del norte santafesino, las que en el año 1974 absorbieron unas 134.000 Tn.

La semilla destinada a la obtención de aceite sufre un proceso previo de deslintado con el objeto de despojarla de las fibras (linter) que quedan adheridas a la misma despues del desmotado. Estas fibras son separadas de las semillas mediante tres cortes obteniéndose tres tipos de productos: linter de primer corte, con una longitud de fibra promedio de 7 mm; linter de segundo corte, con longitud promedio de 4 mm y un tercer producto denominado borra o mota.

Estos productos obtenidos del deslintado representan un 10 % del total de semilla procesada, correspondiendo al linter de segundo corte el 50 % aproximadamente.

El linter de algodón, subproducto de la industria aceitera y eventualmente de las plantas procesadoras de semillas con destino a siembra, tiene distintos usos.

El de primer corte es destinado principalmente a la fabricación de algodón hidrófilo, el de segundo corte es de uso celulósico y el de tercer corte es utilizado como combustible, ya que razones económicas no lo harían apto para otros fines.

El linter de segundo corte se emplea para la obtención de pasta celulósica para disolver y alfa celulosa, la que es transformada en acetato o xantato de celulosa, lacas, plásticos, explosivos y rayón.

Tomando como base los rendimientos porcentuales de linter de segundo corte como subproducto de la industria aceitera dados anteriormente, se puede hacer una estimación del volúmen teórico de esta materia prima para la industria celulósica a partir del total de semilla producida en la provincia del Chaco y en el nordeste argentino. Estos volúmenes que figuran en los cuadros nros. XIII y XIV, tienen un promedio de 6.515 y 10.277 Tn para los diez últimos años, y de 6.201 y 10.702 para los cinco últimos años respectivamente.

La producción real de linter de segundo corte para la provincia del Chaco (ver cuadro n° XV) considerando los rendimientos de las plantas industriales para este subproducto en el año 1972 arroja un promedio de 3.277,5 Tn y ha alcanzado a 5.192 Tn en el año 1970. En las plantas industriales del norte santafesino se obtuvieron 9.500 Tn de linter de segundo corte en el año 1974. Estas plantas fabriles obtienen linter en un período de aproximadamente diez meses al año (marzo a diciembre); esto favorecería un constante aprovisionamiento de materia prima para la elaboración de pasta.

El linter de segundo corte producido en la provincia del Chaco es en un 85 % aproximadamente comercializado por la firma Bolton, Renet y Cía. de la ciudad de Buenos Aires, firma ésta que es consignataria de la empresa

Molinos Río de La Plata S.A., como así también de las empresas Vicentín S.A.I.C. y Buyatti S.A.C.I.F.I. quienes canalizan su producción a través de esta firma bonaerense.

El resto de la producción chaqueña, correspondiente a la Federación Argentina de Cooperativas Agrícolas y a las Cooperativas La Unión y Sáenz Peña es comercializada en forma directa por sus productores generalmente con destino a la fabricación de explosivos, siendo sus adquirentes Fabricaciones Militares y Panazul pertenecientes al Ejército y a la Marina, respectivamente.

Ultimamente la Federación Argentina de Cooperativas Agrícolas ha concretado ventas de su producción con la Papelera del Norte, aledaña al ingenio Arno en el norte santafesino.

La firma Reysol S.A. radicada en la ciudad de Zárate, provincia de Buenos Aires, es el único adquirente masivo de linter, quien lo destina a la fabricación de alfa celulosa. Esta firma tendría proyectada una demanda para el corriente año de unas 12 mil Tn, con lo que quedaría prácticamente cubierta la oferta teórica de linter de la región.

2. 2. 3. <u>Fibra de algodón de inferior calidad:</u>

El volúmen anual de fibra de algodón de calidad inferior es muy variable por cuanto está directamente relacionado con las condiciones climáticas en que se ha desarrollado el cultivo.

De esta manera se registra un aumento de este tipo de fibra cuando hay una disminución general de la producción de algodón en bruto debido a causas climáticas, caso contrario el volúmen merma considerablemente. Paralelamente

a esta situación las exigencias de los acopiadores son menores cuando hay poca producción general, haciendo que el volúmen de fibra de inferior calidad disminuya apreciablemente.

El destino de este tipo de fibra es principalmente la industria textil que produce artículos de inferior categoría, tales como paños absorbentes, trapos de pisos, etc.

Según opinión autorizada este tipo de fibra no podría ser utilizada como materia prima para pastas celulósicas por cuanto la cotización para otros fines sería superior a lo que podría ofrecer la industria de la celulosa.

2. 3. CONCLUSIONES.

Sintetizando todo lo expuesto en lo que respecta a los insumos de cultivos agrícolas y de mantener en los cultivos en que se desarrollan actualmente los mismos, éstos no presentan perspectivas favorables para ser utilizados con fines celulósicos.

Con respecto a los insumos de desechos industriales, puede decirse que las mejores perspectivas de utilización económica, de ampliarse la planta integrada de celulosa papel de la Compañía Azucarera Las Palmas S.A.I.C.A., las presenta el bagazo de caña de azúcar, siempre que pueda ser reemplazado económicamente como combustible y se estabilice además el nivel de aprovisionamiento de caña de azúcar.

En cuanto a la utilización regional del linter de algodón con fines celulósicos, ésta dependería fundamentalmente de un considerable incremento en el área cultivada de algodón y por lógica en la oferta zonal de este subproducto, situación que puede considerarse improbable en este momento, debido al bajo precio obtenido en la producción algodonera.

CUADRO N° I

TRIGO - SUPERFICIE CULTIVADA Y PRODUCCION

Provincia del Chaco

Año	Has cultivadas	Producción en Tn
1964/65	3.050	7.201
1965/66	9.280	3.647
1966/67	12.400	10.989
1967/68	69.700	64.900
1968/69	69.990	40.432
1969/70	58.000	24.150
1970/71	48.700	54.175
1971/72	54.050	17.225
1972/73	59.600	30.575
1973/74	39.110	50.755
Promedio de 10 años	42.628	31.207
Promedio 5 últimos años	52.212	36.980

FUENTE: Dirección de Economía Agropecuaria - Ministerio de Agricultura y Ganadería - Provincia del Chaco.

CUADRO N° II

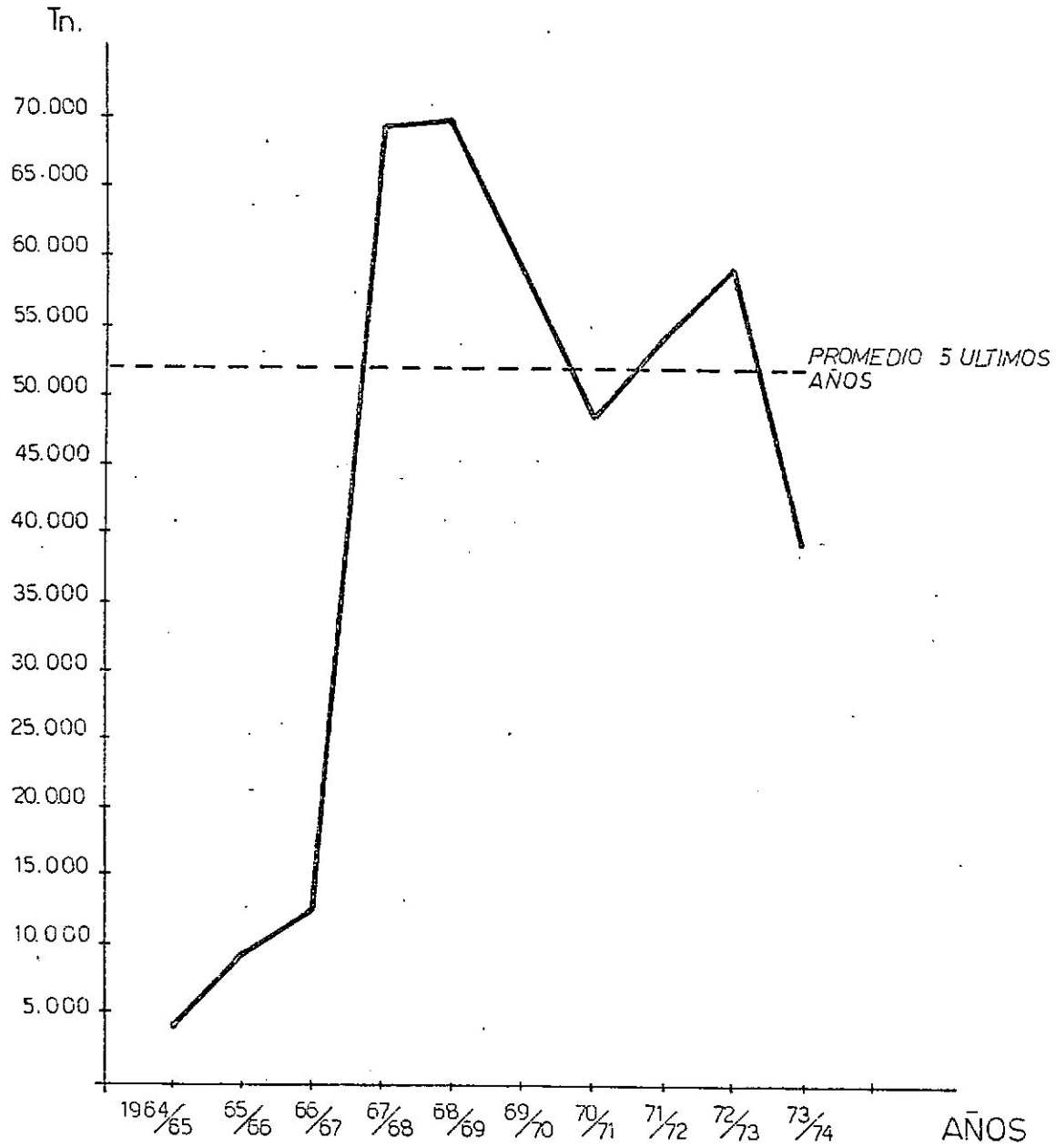
TRIGO - SUPERFICIE CULTIVADA Y PRODUCCION DE PAJA

Provincia del Chaco

Calculado el rendimiento en paja en una Tn por Ha cultivada

Año	Has cultivadas	Producción de paja en Tnn
1964/65	3.850.	3.850
1965/66	9.280	9.280
1966/67	12.400	12.400
1967/68	69.700	69.700
1968/69	69.900	69.900
1969/70	58.800	58.800
1970/71	48.700	48.700
1971/72	54.850	54.850
1972/73	59.600	59.600
1973/74	39.110	39.110
Promedio de 10 años	42.628	42.628
Promedio 5 últimos años	52.212	52.212

GRAFICO Nº I
VOLUMEN DE PAJA DE TRIGO
PROVINCIA DEL CHACO



CUADRO N° XIX

ARROZ - SUPERFICIE CULTIVADA Y PRODUCCION

Provincia del Chaco

Año	Has cultivadas	Producción en Tn
1968/69	250	1.263
1969/70	570	3.200
1970/71	2.120	9.000
1971/72	3.850	15.500
1972/73	5.100	22.000
1973/74	4.900	19.500
Promedio 5 últimos años	3.308	13.640

FUENTE: Dirección de Economía Agropecuaria - Ministerio de Agricultura y Ganadería - Provincia del Chaco.

CUADRO Nº IV

ARROZ - SUPERFICIE CULTIVADA Y PRODUCCION DE PAJA

Provincia del Chaco

Calculado el rendimiento en paja en una Tn por Ha cultivada

Año	Has cultivadas	Producción de paja en Tn
1968/69	250	250
1969/70	570	570
1970/71	2.120	2.120
1971/72	3.850	3.850
1972/73	5.100	5.100
1973/74	4.900	4.900
Promedio 5 últimos años	3.308	3.308

CUADRO Nº V

ARROZ - SUPERFICIE CULTIVADA Y PRODUCCION

Provincia de Corrientes (*)

Año	Has cultivadas	Producción en Tn
1964/65	9.450	29.900
1965/66	5.280	13.780
1966/67	7.500	23.140
1967/68	8.700	27.180
1968/69	10.320	36.440
1969/70	11.190	39.050
1970/71	8.730	27.735
1971/72	9.660	23.390
1972/73	9.630	22.440
1973/74	9.570	33.500
Promedio 5 últimos años	9.636	29.223

(*) - Considerando área productora dentro de un radio no mayor de 150 Kms de la Capital.

FUENTE: Calculado sobre cifras publicadas por Bolsa de Cereales 1974.

CUADRO N° VI

ARROZ - SUPERFICIE CULTIVADA Y PRODUCCION DE PAJA

Provincia de Corrientes (*)

Calculado el rendimiento en paja en una Tn por Ha cultivada

Año	Has cultivadas	Producción de paja en Tn
1964/65	9.450	9.450
1965/66	5.280	5.280
1966/67	7.500	7.500
1967/68	8.700	8.700
1968/69	10.320	10.320
1969/70	11.190	11.190
1970/71	8.730	8.730
1971/72	9.660	9.660
1972/73	9.030	9.030
1973/74	9.570	9.570
Promedio 5 últimos años	9.636	9.636

(*) - Considerando área productora dentro de un radio no mayor de 150 Kms de la Capital.

GRAFICO Nº II

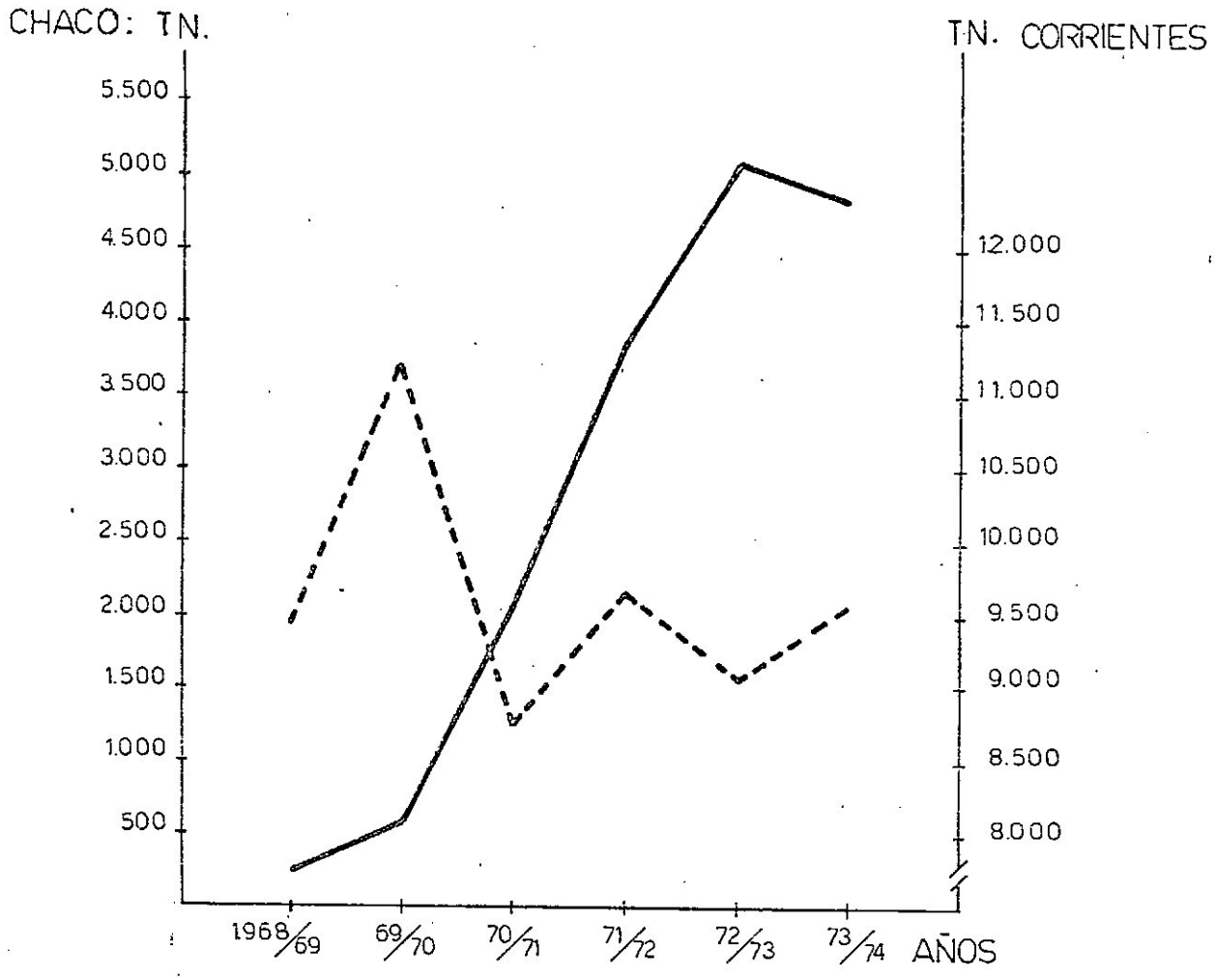
ARROZ

VOLUMEN DE PAJA EN Tn.
PROVINCIAS DE CHACO Y CORRIENTES

REFERENCIAS:

——— PROVINCIA DE CHACO

- - - - PROVINCIA DE CORRIENTES



CUADRO N° VII

S O R G O

SUPERFICIE CULTIVADA, PRODUCCION Y MATERIA VEGETAL SECA ESTIMADA

Provincia del Chaco

Años	Has cultivadas (*)	Producción en Tn (*)	Materia vegetal seca (**)
1964/65	17.430	43.708	52.290
1965/66	22.670	65.206	68.010
1966/67	23.128	65.349	69.384
1967/68	150.200	317.410	450.600
1968/69	189.700	333.750	569.100
1969/70	210.300	275.050	630.900
1970/71	160.400	220.950	481.200
1971/72	144.600	164.250	433.800
1972/73	98.250	222.990	294.750
1973/74	92.200	81.790	276.600
Promedio de 10 años	110.888	179.045	332.664
Promedio 5 últimos años	141.150	193.006	432.450

FUENTE: (*) - Dirección de Economía Agropecuaria - Ministerio de Agricultura y Ganadería - Provincia del Chaco

(**) - Calculado en base a un rendimiento de 3 Tn de materia vegetal seca por hectárea cultivada.

CUADRO Nº VIII

C A Ñ A D E A Z U C A R

SUPERFICIE CULTIVADA, COSECHADA Y PRODUCCION

Provincia del Chaco

Años	Has cultivadas	Has cosechadas	Producción en Tn
1957/58	8.870	8.607	324.895
1958/59	7.877	7.477	331.422
1959/60	7.890	7.570	191.707
1960/61	7.890	7.880	280.632
1961/62	7.940	8.010	238.741
1962/63	8.010	7.940	278.065
1963/64	8.063	8.060	274.679
1964/65	8.097	8.097	283.354
1965/66	8.459	7.319	277.919
1966/67	7.978	4.600	160.000
1967/68	7.378	4.300	82.300
1968/69	7.178	5.850	152.400
1969/70	7.358	4.950	107.500
1970/71	7.555	5.200	175.400
1971/72	8.150	5.695	188.080
1972/73	8.700	6.045	181.900
1973/74	8.230	6.575	191.200
Promedio de los 10 últimos años	7.908,3	5.863,1	180.082,3

FUENTE: Dirección de Agricultura - Ministerio de Agricultura y Ganadería - Provincia del Chaco.

CUADRO Nº IX

CAÑA DE AZUCAR - PRODUCCION DE BAGAZO

Provincia del Chaco

Calculado 30 % sobre producción de caña.

Años	Caña. Producción en Tn	Producción de bagazo en Tn
1957/58	324.695	97.468,5
1958/59	331.422	99.426,6
1959/60	191.707	57.512,1
1960/61	280.632	84.189,6
1961/62	238.741	71.622,3
1962/63	278.065	83.419,5
1963/64	274.679	82.403,7
1964/65	283.354	85.006,2
1965/66	277.919	83.375,7
1966/67	160.000	48.000,0
1967/68	82.300	24.690,0
1968/69	152.400	45.720,0
1969/70	107.500	32.250,0
1970/71	175.400	52.620,0
1971/72	188.850	56.655,0
1972/73	181.900	54.570,0
1973/74	191.200	57.360,0
Promedio de 10 últimos años	180.082,3	54.024,7

CUADRO N° X

PRODUCCION DE BAGAZO Y CONSUMO DE BAGAZO COMO COMBUSTIBLES

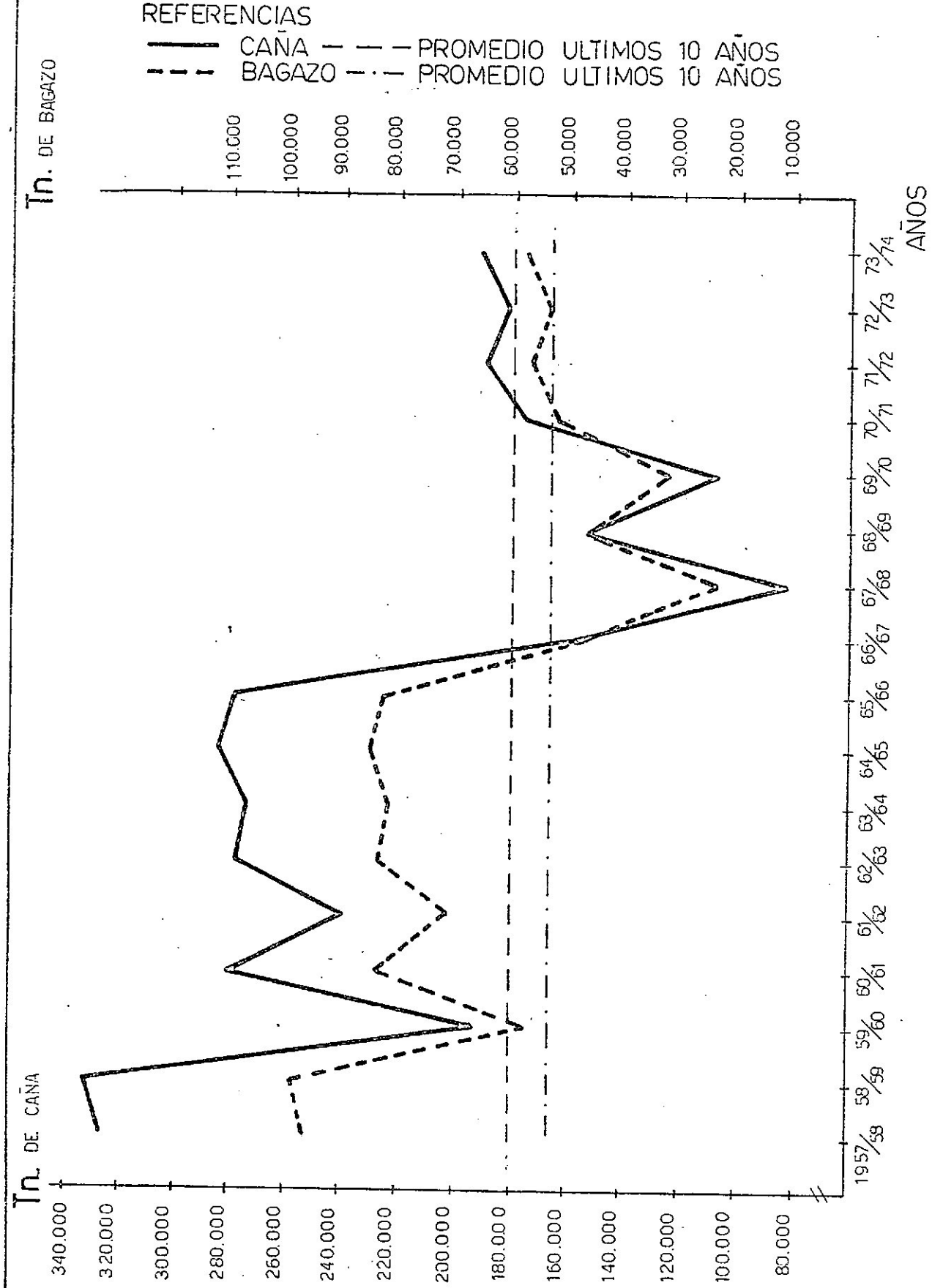
COMPAÑIA AZUCARERA LAS PALMAS S.A.I.C.A.

Año	Producción en Tn	Consumo en Tn
1960	45.154	44.744
1961	74.827	64.435
1962	56.822	50.950
1963	74.047	65.620
1964	72.674	68.856
1965	70.350	61.239
1966	40.812	32.412
1967	33.199	10.254
1968	23.736	8.527
1969	30.648	8.935
1970	33.804	10.582
Promedio	50.552	38.723

FUENTE: Estudio "Las Palmas del Chaco Austral". Fac. de C. Económicas de la UNNE. Resistencia. 1971.

GRAFICO Nº III

PRODUCCION DE CAÑA Y BAGAZO EN Tn.
PROVINCIA DE CHACO



CUADRO N° XI

ALGODON - SUPERFICIE CULTIVADA, PRODUCCION DE ALGODON EN BRUTO Y PRODUCCION DE SEMILLAS

Provincia del Chaco

Años	Has cultivadas	Producción en bruto en Tn	Producción de semillas en Tn
1964/65	393.300	339.000	196.800
1965/66	378.000	275.600	157.000
1966/67	254.500	182.400	106.300
1967/68	184.400	146.000	86.800
1968/69	256.200	230.000	136.000
1969/70	267.000	263.000	154.200
1970/71	213.000	173.000	103.000
1971/72	250.300	152.600	88.700
1972/73	296.100	253.000	144.000
1973/74	325.200	220.800	130.200
Promedio de 10 años	281.800	223.540	130.300
Promedio 5 últimos años	270.320	212.480	124.020

FUENTE: Bolsa de Cereales - Revista Estadística año 1974.

CUADRO N° XII

ALGODON - SUPERFICIE CULTIVADA, PRODUCCION DE ALGODON EN BRUTO Y PRODUCCION DE SEMILLAS

Región Nordeste Argentino

(Santa Fe - Chaco - Formosa y Corrientes)

Años	Has cultivadas	Producción en bruto en Tn	Producción de semillas en Tn
1964/65	572.900	454.100	265.300
1965/66	534.300	367.400	211.700
1966/67	355.800	267.400	156.800
1967/68	301.500	226.900	136.400
1968/69	428.300	363.000	215.000
1969/70	454.800	450.700	267.100
1970/71	381.900	281.700	166.800
1971/72	427.400	287.600	169.200
1972/73	525.300	416.400	238.400
1973/74	547.500	394.400	228.700
Promedio de 10 años	452.970	360.960	205.540
Promedio 5 últimos años	467.380	386.160	214.040

FUENTE: Bolsa de Cereales - Revista Estadística año 1974.-

CUADRO Nº XIII

ALGODON - PRODUCCION TEORICA DE LINTER DE SEGUNDO CORTE

Provincia del Chaco

Calculado el 5 % sobre producción de semilla.

Años	Producción de semillas en Tn	Producción de linter de segundo corte en Tn
1964/65	196.800	9.840
1965/66	157.000	7.850
1966/67	106.300	5.315
1967/68	86.800	4.340
1968/69	136.000	6.800
1969/70	154.200	7.710
1970/71	103.000	5.150
1971/72	88.700	4.435
1972/73	144.000	7.200
1973/74	130.200	6.510
Promedio de 10 años	130.300	6.515
Promedio 5 últimos años	124.020	6.201

CUADRO Nº XIV

ALGODON - PRODUCCION TEORICA DE LINTER DE SEGUNDO CORTE

Región Nordeste Argentino

Calculado el 5 % sobre producción de semilla

Años	Producción de semillas en Tn	Producción de linter de 2° corte en Tn
1964/65	265.300	13.265
1965/66	211.700	10.585
1966/67	156.800	7.840
1967/68	136.400	6.820
1968/69	215.000	10.750
1969/70	267.100	13.355
1970/71	166.800	8.340
1971/72	169.200	8.460
1972/73	238.400	11.920
1973/74	228.700	11.435
Promedio de últimos años	205.540	10.277
Promedio 5 últimos años	214.040	10.702

GRAFICO Nº IV

PRODUCCION TEORICA DE LINTER 2° CORTE
PROVINCIA DE CHACO

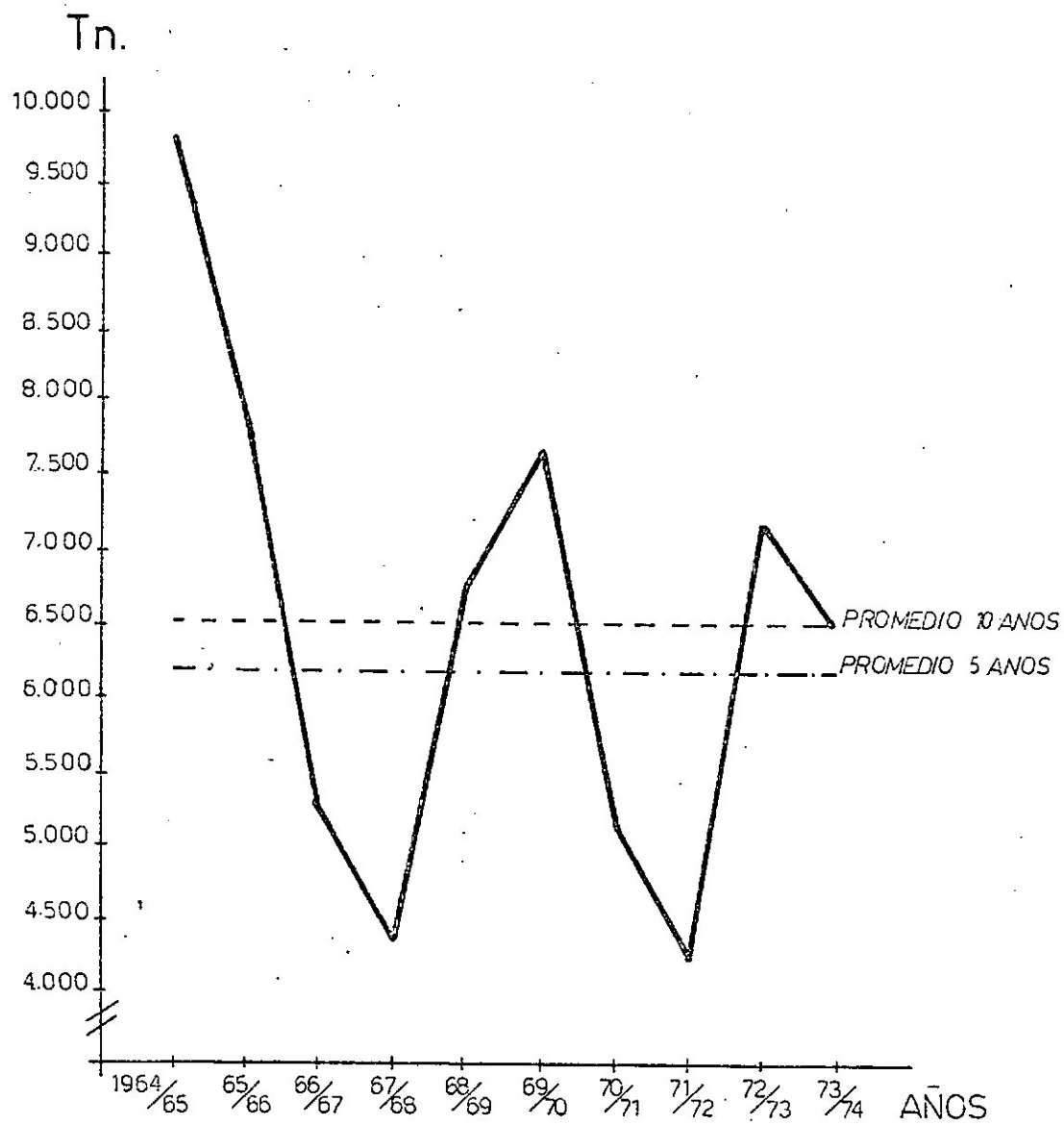
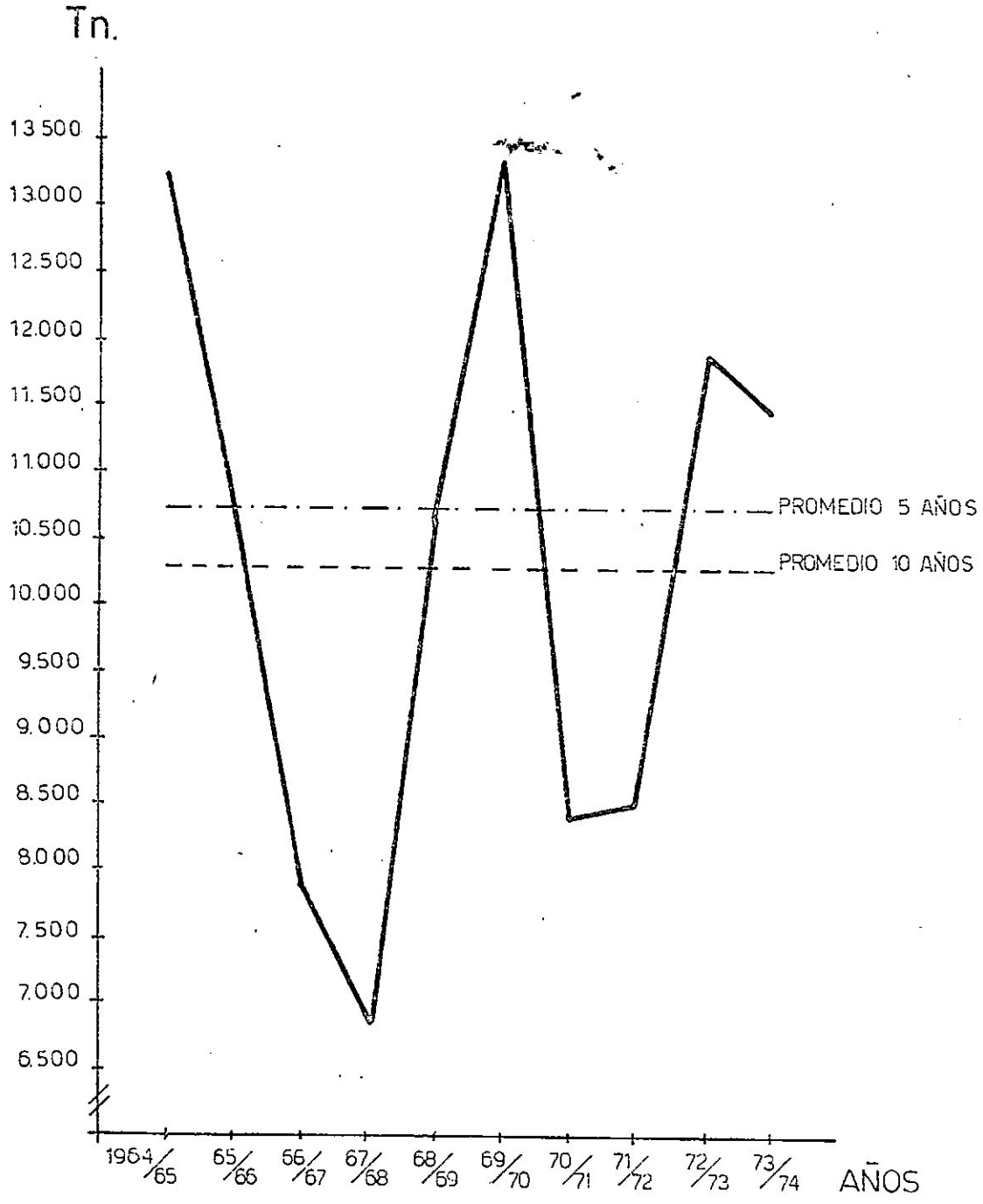


GRAFICO Nº V

PRODUCCION TEORICA DE LINTER 2º CORTE
REGION NORDESTE ARGENTINO



CUADRO N° XV

ALGODON - PRODUCCION REAL DE LINTER DE 2° CORTE EN Tn

Provincia del Chaco

Año	Tn
1964	2.811,7
1965	2.836,0
1966	2.975,4
1967	2.782,8
1968	2.612,2
1969	2.855,4
1970	3.192,0
1971	3.653,7
1972	3.119,6
1973	3.936,5
Promedio	3.277,5

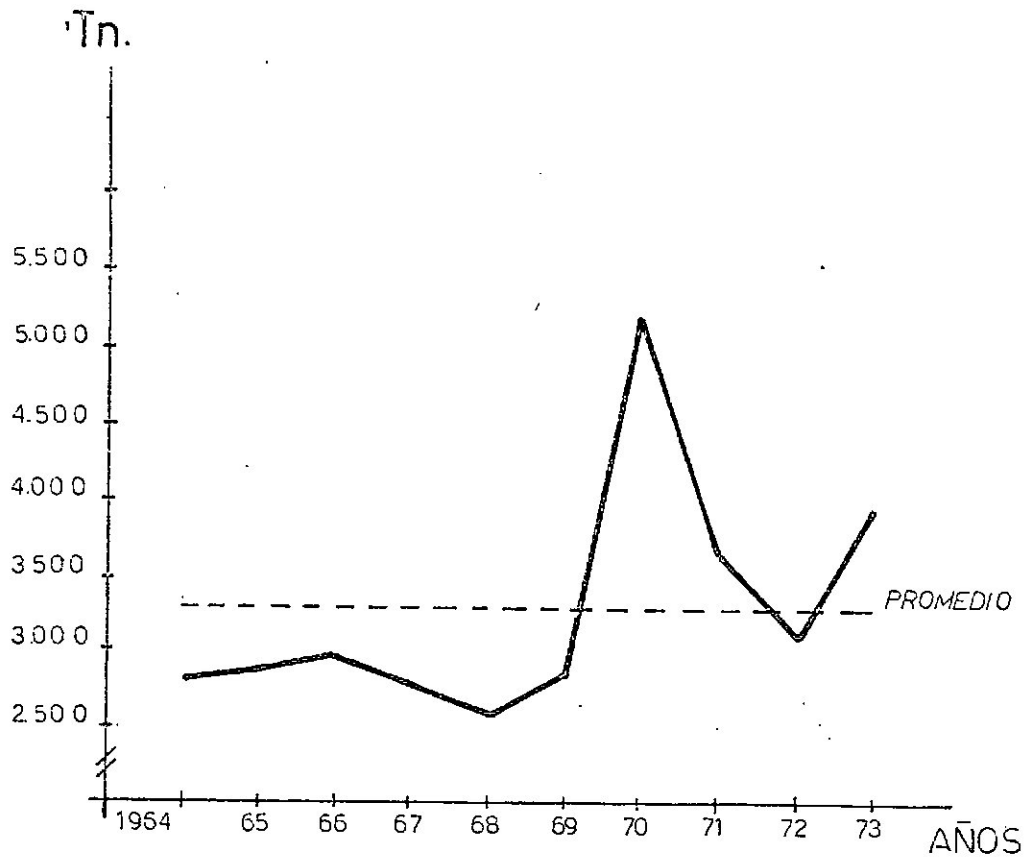
FUENTE: José Gómez Riccesi - Dirección General de Industrias Provincia del Chaco.

GRAFICO Nº VI

ALGODON

PRODUCCION REAL DE LINTER 2º CORTE EN TONELADAS

PROVINCIA DE CHACO



2. 4. BIBLIOGRAFIA Y FUENTES CONSULTADAS.

2. 4. 1. Bibliografía:

- Celulosa y Papel. Roberto N. ABAD. Banco Industrial dela República Argentina. 1970.
- Bolsa de Cereales. Anuario Estadístico año 1974.
- Producción de Pastas Celulósicas con Materias Primas Disponibles en la País. Ing. Felipe NUÑEZ. Santiago del Estero. República Argentina. 1969.
- CICHLPA. Resúmenes de trabajos en el extranjero sobre obtención de pastas y papeles a partir de insumos agrícolas.
- Estudio de Mercado de Linter de Algodón. José Gómez RINESSI. Asesor Económico. Dirección Gral de Industrias. Prov. Chaco.
- Datos Estadísticos proporcionados por la Dirección deEconomía Agropecuaria y Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Provincia del Chaco.
- Estudios preliminares sobre posible utilización de insumos agrícolas en la industria celulósica. C. F. I. 1974.

2. 4. 2. Otras Fuentes Consultadas:

- Ing. BALASTEGUI. Compañía Azucarera Las Palmas S.A.I.C.A. - Provincia del Chaco.

Ing.Agr. Octavio MUCHIUT. Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación. Seccional Agrícola Reconquista. Prov.Santa Fe.

- Ing.Agr. Fermín FERNANDEZ. Dirección de Economía Agropecuaria. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Prov. del Chaco.
- Ing.Agr. Nicolás TORTAROLO. Delegación Nacional del Algodón. Chaco.
- Dr. Williams FUGLIESSE. Federación Argentina de Cooperativas Agrícolas. Resistencia - Chaco.
- Ing.Agr. Luis KRAMER. Estación Exper. INTA Sáenz Peña. Chaco.
- Lic. Susana R. B. de SUCAFTE. Jefa Laboratorio CICHLPA. Bs.As.
- Ing.Agr. Hugo W. MALDONADO. Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE . Corrientes.