



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

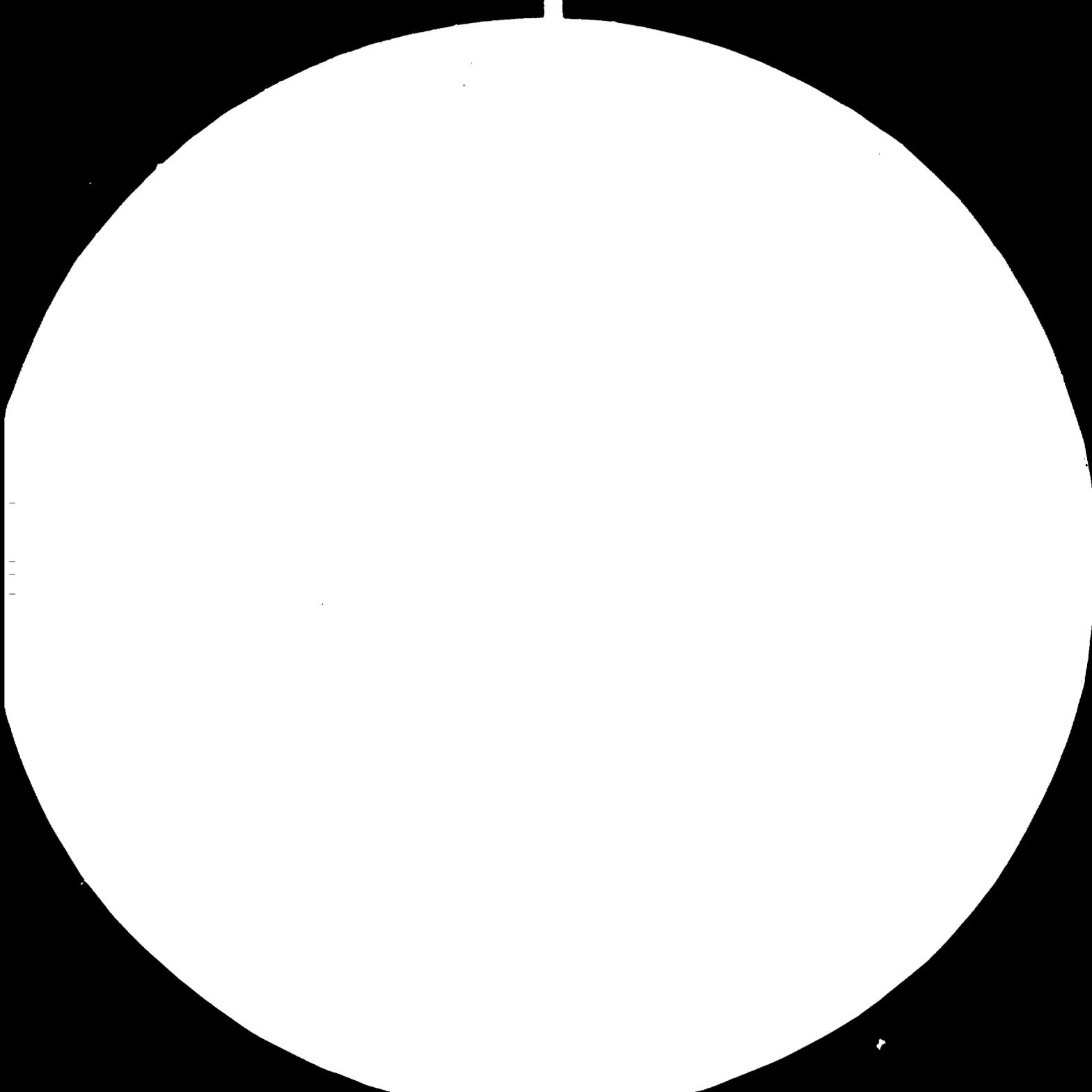
FAIR USE POLICY

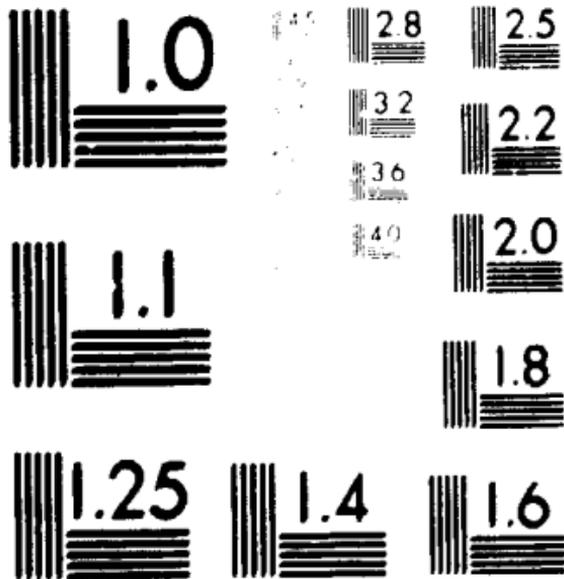
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

09901

000110

UNITED NATIONS



NACIONES UNIDAS

PROYECTO DPI/ARG/78/004/A/01/37
MEJORAMIENTO Y DESARROLLO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA
PNUD - ONUDI
SALTA 2752 - 2000 ROSARIO - TEL. 386666-33616 - CASILLA CORREO 26
REPUBLICA ARGENTINA

09901

INFORME FINAL *

DESARROLLO TECNOLOGICO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA
INDUSTRIA DE MAQUINARIA AGRICOLA EN LA PROVINCIA
DE SANTA FE Y EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Ettore Gasparetto
Puesto 11-04/31.3. D Rev.1

Rosario, 26 de junio de 1980.-

* El contenido de este informe refleja sólo la opinión del autor y no necesariamente la de la sede de la ONUDI (Viena)

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
I. <u>Introducción</u>	1
II. <u>Resumen</u>	2
III. <u>Nivel de desarrollo de la industria de maquinaria agrícola</u>	5
1. Utilización de maquinaria agrícola	5
1.1. Antecedentes económicos y agrícolas	5
1.2. Empleo de la maquinaria agrícola	9
1.3. Observaciones sobre la utilización de la maquinaria agrícola	13
2. Producción de maquinaria agrícola	18
2.1. Antecedentes y situación político-económica	18
2.2. La industria de la maquinaria agrícola	21
2.2.1 Fabricación de implementos	
2.2.2 Fabricación de cosechadoras	
2.2.3 Fabricación de tractores	
2.2.4 Fabricación de secadoras	
2.2.5 Fabricación de las demás maquinarias	
2.3. Observaciones sobre la industria de la maquinaria agrícola	34
3. Infraestructura para el ensayo y diseño de maquinaria agrícola y construcción de prototipos	39
3.1. Normalización	39
3.2. Infraestructura industrial	41
3.3. Infraestructura pública	42
3.4. Observaciones	45
IV. <u>Actividades desarrolladas</u>	46
1. Capacitación de contrapartes	46
2. Asistencia técnica	47
3. Difusión tecnológica	48
3.1. Distribución de normas de ensayo, publicaciones y películas	48
3.2. Charlas	49

	<u>Página</u>
4. Normalización	51
5. Primera Jornada Provincial sobre Desarrollo y Ensayo de Maquinaria Agrícola	52
V. <u>Recomendaciones</u>	54
1. Desarrollo de la actividad del DAT en el sector de la maquinaria agrícola	54
2. Creación de un centro de investigaciones de máquinas agrícolas dentro del sistema del INTI	58

A N E X O S

1. Bibliografía	I
2. Personas entrevistadas	III
3. Organizaciones e Instituciones visitadas	VIII
4. Industrias visitadas	IX
5. Literatura técnica entregada al DAT	XI

I N D I C E D E C U A D R O S

1. Regimen de tenencia de la tierra en la Provincia de Santa Fe.
2. Cultivos, existencias de ganado, producciones en la Provincia de Santa Fe.
3. Indices de mecanización de la República Argentina.
4. Mecanización agrícola de la Provincia de Santa Fe.
5. Características de las industrias visitadas.
6. Características principales de las fábricas de implementos visitadas.
7. Características principales de las fábricas de cosechadoras visitadas.
8. Características principales de las fábricas de tractores visitadas.
9. Características principales de las fábricas de secadoras visitadas.
10. Características de las demás fábricas visitadas.

I. INTRODUCCION

A solicitud del Gobierno de la República Argentina, se está implementando en el país un proyecto de ONUDI para el desarrollo tecnológico de la pequeña y mediana industria de la Provincia de Santa Fe. Dentro de este marco, el experto Ing. Ettore Gasparetto, fue contratado para realizar un estudio sobre el desarrollo tecnológico de la pequeña y mediana industria de maquinaria agrícola.

El asesor llegó a Argentina el 7 de marzo de 1980. Sus tareas específicas eran, bajo la supervisión del Asesor Técnico Principal y en colaboración con el equipo de expertos internacionales, determinar los principales problemas que afectan al desarrollo tecnológico del sector, así como también recomendar las acciones a realizar para iniciar un desarrollo racional del mismo. Para el cumplimiento de estos objetivos se sugería la realización de las siguientes actividades:

- a. Revisión de estudios y diagnósticos que sobre el sector han sido realizados
- b. Entrevistas con las Cámaras de Fabricantes de maquinaria agrícola y Cámaras Agrícolas de la Provincia.
- c. Visitas a empresas y a zonas de utilización de implementos y maquinaria seleccionadas por el experto.
- d. Estudio comparativo del nivel de desarrollo tecnológico del sector.
- e. Recomendaciones para iniciar un programa de desarrollo racional del sector.
- f. Preparar un informe final en el que el experto exponga las conclusiones de su misión y formule recomendaciones al Gobierno sobre las medidas ulteriores que se podrían tomar.

Este informe describe el trabajo realizado y los resultados alcanzados durante el período de permanencia en la República Argentina, hasta el 26 de junio de 1980.

Para cumplir las tareas, el asesor trabajó en el DAT bajo la dirección general del Director Nacional del Proyecto y del Asesor Técnico Principal. El asesor tuvo una contraparte a tiempo completo, el Ing. Agustín Daniel Schiavon del DAT y una contraparte a tiempo parcial, el Ing. Luis Schaumburg del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa Fe. El asesor visitó empresas para la construcción de la maquinaria agrícola y zonas agrícolas de la Provincia de Santa Fe, con incursiones en las Provincias de Buenos Aires y Córdoba.

II. RESUMEN

Gasparetto, E. - Desarrollo Tecnológico de la pequeña y mediana industria de maquinaria agrícola en la Provincia de Santa Fe y en la República Argentina - Proyecto ONUDI DP/ARG/78/004, Puesto 11-04/31.3.D Rev. 1, Rosario, 26 de junio de 1980

A solicitud del Gobierno de la República Argentina, se está implementando un proyecto de ONUDI para el desarrollo tecnológico de la pequeña y mediana industria de la Provincia de Santa Fe. Dentro de este marco, una Misión se ocupó de la industria de maquinaria agrícola. Este informe describe el trabajo desarrollado y los resultados alcanzados durante la Misión.

Argentina ocupa una superficie de 2.791.810 km². El área agropecuaria alcanza 205,5 millones ha, con un promedio de 374 ha por predio. La Provincia de Santa Fe tiene 9.660.000 ha de establecimientos agropecuarios (182 ha por predio), con alrededor de un 25-30% bajo siembra (promedio de la República: 8,5%)

El parque total de maquinaria agrícola comprende, entre otros, 250.000 tractores y 40.000 cosechadoras. El índice de mecanización correspondiente es 0,09 CV/ha total y 0,9 CV/ha sembrada (0,30 y 1,29 en la Provincia de Santa Fe). El modelo de mecanización agrícola es autóctono, diferente de el de otro país. Sus características principales son: desconocimiento del enganche de 3 puntos; tractores e implementos muy pesados; escasez de máquinas empleando la toma de potencia; falta absoluta de las cuatro ruedas motrices; maquinaria de tamaño limitado con respecto a la dimensión de las parcelas; empleo de maquinaria vieja y obsoleta; casi inexistencia de las prácticas de abono, riego, fumigación; tolerancia de altas pérdidas de cosecha; importancia de los contratistas.

Hasta el presente, no existe ningún control y/o homologación de la maquinaria. El mercado sufrió un gran impacto, debido a las drásticas reducciones de los aranceles de importación: ya han entrado al país 15 marcas diferentes de tractores y 4 ó 5 de cosechadoras.

La industria argentina de la maquinaria agrícola se desarrolló con anterioridad a sus similares de la mayoría de los países europeos. En 1960 había 4 fábricas de tractores (con 15.000 unidades/año de producción promedio) y 23 de cosechadoras (con casi 4000 unidades/año producidas). Actualmente, en 1980, la industria del sector atraviesa una crisis profunda: la producción de tractores disminuyó de 25.000 (1977) a pocos miles y, es probable, que las 4 fábricas se transformen en importadores, dejando el honor del monopolio de fabricación al único establecimiento de origen argentino (400-500 tractores/año); las restantes 13 fábricas producen 1000-1500 cosechadoras/año; más de 500 empresas dedicadas a la fabricación de las demás maquinarias se encuentran en difícil situación.

Dos clases de factores son los causales de la presente situación:

- factores estructurales
- factores contingentes

Entre los primeros, que podían haber sido superados durante los 20 años de protección arancelaria, se encuentran los factores:

- Infraestructurales: falta de laboratorios, normas, control de calidad, proveedores de partes, disminución de las industrias, formación técnica agrícola e industrial.
- De diseño moderno y racional, con adecuación de las máquinas a los cambios técnico-sociales.
- Geográficos: aislamiento de Argentina en el cono sur del continente, dificultad de contactos, no asociación de Argentina a ISO.

Los factores contingentes son simplemente un "casus belli" y comprenden: la reducción o abolición de los aranceles de importación; la sobrevaluación del peso con respecto al dólar y el bajo precio de los productos agrícolas; algunas peculiaridades de la política arancelaria; los altos precios de las materias primas (chapa de acero); de unos importadores; la falta de créditos; las repercusiones psicológicas de la política económica.

Durante la misión se visitaron 44 industrias (4 de tractores, 10 de cosechadoras, etc.), la mayor parte en la Provincia de Santa Fe. Cuentan con 7142 empleados y 10 laboratorios de ensayos. La estructura de la industria del sector está caracterizada por un número excesivo de establecimientos fabricando el mismo rubro y teniendo una integración vertical lo más completa posible debido a la falta de proveedores de partes y componentes. La estructura de costos muestra la gran incidencia de los costos de los insumos y el limitado porcentaje del costo de la mano de obra. El diseño de la maquinaria es normalmente obsoleto y frecuentemente irracional; faltan mecanismos limitadores de esfuerzos y torques, la aplicación de normas de seguridad, el control de calidad, el conocimiento de las normas de unificación. Estos factores, pero especialmente el diseño obsoleto, impiden la exportación, mucho más allá de los motivos contingentes antes citados.

No obstante, el juicio sobre la industria argentina de maquinaria agrícola es por completo positivo, gracias a la capacidad empresarial y mecánica a todo nivel y a la reacción positiva de los fabricantes frente a las medidas gubernamentales (adecuación de la producción; aplicación de diseño moderno, control de calidad, normas de ensayo, etc.)

La infraestructura argentina de ensayo y diseño de maquinaria agrícola es muy escasa y se limita a:

- Normalización: las normas IRAM son casi todas obsoletas y una de las dos modernas inaplicable; el CODEMA tiene en contra gran actividad y reúne en discusión a fabricantes e investigadores.
- Industria: 10 laboratorios (4 de fábricas de tractores) en las 44 unidades visitadas.
- Infraestructura pública: con pocas excepciones en las universidades no se hace investigación en el sector; el Departamento de Ingeniería Rural del INTA Castelar ejecuta cierto número de ensayos de empleo; otros 5-6 profesionales de otras estaciones del INTA

ensayan y/o investigan las máquinas agrícolas; el DAT tiene una sección (1 ingeniero) para ensayo y diseño de maquinaria agrícola; el INTI, por el momento, se limita a la participación en el CODEMA.

Resumiendo, hay actividad de ensayo de empleo en el INTA y de ensayo y diseño en su comienzo en el DAT. Los resultados alcanzados durante la misión, objeto del presente informe, fueron presentados durante la "Primera Jornada Provincial sobre Desarrollo y Ensayo de Maquinaria Agrícola", organizada por el DAT en forma conjunta con ONUDI el día 18 de junio de 1980. Además del asesor de ONUDI, encargado de la relación inicial y de las conclusiones y recomendaciones finales, disertaron otros 6 profesionales, pertenecientes a unidades industriales, cámaras de fabricantes e institutos de ensayo e investigación. Participaron más de 120 personas en representación de organismos oficiales y privados, dando origen a un diálogo vivaz y fructífero.

Para promover el desarrollo de la industria argentina de la maquinaria agrícola, especialmente desde un punto de vista técnico y estructural, se recomiendan las siguientes medidas:

- DAT. Creación de una sección de maquinaria agrícola con estas funciones: ensayos mecánicos de máquinas agrícolas o de sus partes; asesoramiento en el diseño y desarrollo de la maquinaria agrícola; normalización; banco de datos e información. Para llegar a cumplir esas funciones, es necesario: adquirir equipo para medir esfuerzos, torques y potencias; continuar la capacitación del responsable de la sección y el asesoramiento directo a las fábricas mediante la llegada de 3 sucesivos expertos de corto tiempo; formar un banco de datos e información, completo de normas, libros, revistas, folletos, listas de direcciones, etc.
- INTI. Creación de un Centro de Investigaciones de máquinas agrícolas dentro del sistema del INTI, con promotores en las principales cámaras de fabricantes, el INTA y el DAT. Esas organizaciones (menos el DAT) integran el Comité Directivo de CODEMA, que en su reunión del 10 de junio de 1980 aprobó en unanimidad la idea de la presente propuesta. Para la constitución del centro se recomienda un estudio de factibilidad. En efecto, debido a la importancia de la industria del sector y a la presente inexistencia de infraestructura para el diseño y el desarrollo de la maquinaria agrícola, hay lugar en Argentina para la sección del DAT, el centro del INTI y mucho más. Naturalmente, las actividades de las dos instituciones deberán ser coordinadas para que la cooperación pueda llegar a todo nivel: institucional, directivo y ejecutivo.

III. NIVEL DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE MAQUINARIA AGRICOLA

1. Utilización de maquinarias agrícolas

1.1. Antecedentes económicos y agrícolas

La República Argentina ocupa una superficie de 2.791.810 km². A lo largo de su límite oeste corre la Cordillera de los Andes; el resto del país es llano. Desde el punto de vista climático, la Argentina puede ser dividida en tres grandes zonas: norte subtropical (entre los paralelos 22° y 30°) con altas temperaturas estivales e inviernos relativamente benignos; franja central templada (entre los paralelos 30° y 40°) con veranos cálidos e inviernos algo más fríos, con heladas esporádicas; el sur es frío, con veranos suaves e inviernos muy fríos. Las precipitaciones decrecen desde los 1.500 mm anuales en el noreste hacia el oeste, dejando la zona norte y la franja central en sus partes occidentales con precipitaciones insuficientes.

Del total de tierras potencialmente utilizables para la agricultura y/o la ganadería, el destino en porcentaje es el siguiente: ganadería 55; cultivos 8,5; bosques 20; otros usos (ciudades, caminos, etc) 16,5. Un total de unos 550.000 establecimientos agropecuarios ocupan 205,5 millones ha, con una superficie promedio de 374/ha por unidad.

La Provincia de Santa Fe se encuentra en su mayoría en la parte norte de la franja central templada; cuenta con una superficie total de 133.007 km² (4,8%) y con una población de 2.400.000 habitantes (9,2% de los 26 millones de habitantes del país). Las precipitaciones varían de 800 a 1.200mm anuales.

Desde el punto de vista de la tenencia de la tierra, el establecimiento agropecuario promedio de la Provincia tiene sólo 182 ha (55.000 empresas con un total de 9.660.000 ha), eso es el 50% aproximadamente del valor total argentino. Este implica que muchas parcelas están por debajo de 80-100 ha que es la superficie considerada como suficiente para lograr una rentabilidad mínima. Lo óptimo es una extensión de 150ha o más; mientras que, en otras zonas -por ejemplo, en la Provincia de la Pampa- ya existen leyes que establecen un mínimo de 250ha de superficie por campo y se piensa elevar ese valor a 400-450ha.

El cuadro 1 muestra el régimen de tenencia de la tierra, de lo que se deduce que el 83,5% de las parcelas son explotadas en forma directa por el mismo propietario.

En la República Argentina el cultivo más popular es el maíz, con 4,10 millones ha; le siguen el trigo con 3,75 millones ha, soja, sorgo, cebada, avena, mijo, lino, girasol, etc. con un total de más o menos 20 millones ha bajo siembra.

CUADRO 1 - Régimen de tenencia de la tierra en la Provincia de Santa Fe.

REGIMEN	SUPERFICIE	
	1000 ha	%
Propietario	8315	83,5
Arrendatario	936	9,4
Aparcero	31	0,3
Otros	678	6,8
TOTAL	9960	100,0

La totalidad de las superficies cultivadas de cereales y oleaginosas es mayor ya que sobre una buena parte de ellas se efectúan dos cultivos por año. El ganado vacuno total se estima en 55-60 millones; le siguen el lanar con 45 millones, el porcino y el caballar.

La situación de la Provincia de Santa Fe está representada en el cuadro 2, en el que se exponen las cifras relativas a las superficies explotadas, a algunas producciones específicas y a las existencias de ganado y de producción lechera.

Históricamente, la Provincia presenta una situación casi equilibrada entre las dos actividades agrícola y ganadera, con un leve predominio de esta última. Siguiendo las evoluciones de los precios se registra en algunos años la reactivación de un sector en desmedro del otro. En los últimos años se registró un aumento del área agrícola pero, sin embargo, debido al bajo precio de los granos, parece que esa tendencia se invirtió. En efecto, en el último quinquenio, los cultivos tuvieron una evolución favorable; no tanto en el área sembrada como en la producción debido fundamentalmente a los mejores rendimientos.

Uno de los objetivos de la República Argentina es la ampliación de la producción agraria y, desde este punto de vista, uno de los puntos claves es el avance de la frontera agropecuaria. También dentro de la provincia santafesina existe la posibilidad de aumentar la producción agropecuaria cuando se encuentre la manera de sembrar con especies forrajeras la parte noroeste. Allí, un piso inexistente impide el empleo de implementos normales y la explotación de varios millones de hectáreas.

Las situaciones arriba descriptas tienen su origen en la falta de infraestructuras de la agricultura, tanto provincial como regional. Según las condiciones meteorológicas de la estación agrícola se pueden cosechar cantidades de granos en una relación de 1 a 4. En efecto, faltan obras de:

- drenaje, para favorecer la salida del excedente de aguas
- riego, para superar los problemas ocasionados por las sequías y la escasez de agua.

Los buenos resultados obedecen especialmente a la incorporación de semillas híbridas, a la mejor labranza previo a la siembra y, principalmente, al empleo de abonos y a la mayor protección de las especies con el uso de productos agroquímicos (insecticidas, herbicidas, etc). Normalmente, el colono emplea medios técnicos en los cultivos de reciente introducción (la soja, por ejemplo) mientras que se rehusa a hacerlo al cultivar las especies tradicionales. Por ende, en casos de cultivos como el maíz, las malezas llegan a ocupar una parte verdaderamente importante, disminuyendo la producción e impidiendo un trabajo normal de las máquinas cosechadoras.

CUADRO 2 - Cultivos, existencia de ganado, producciones en la Provincia de Santa Fe (1977-78)

	Superficie		Producción Q/ha	Cabezas 1000un.	Leche por unidad Q/año
	1000ha	%			
Superficie total explotada	9660	100,0			
1-total sembrada	3045	-----			
-total para siembra	2236	23,1			
--cultivos de invierno	1314	13,6			
trigo	745	7,7			
lino	159	1,6			
avena	290	3,0			
centeno	94	1,0			
otros	26	0,3			
-hortalizas	49	0,5			
-cult. primavera-verano	1682	17,4			
maíz	462	4,8	38,6		
girasol	173	1,8	5,8		
algodón	55	0,6	10,9		
mijo	25	0,2	11,8		
soja	599	6,2	20,5		
sorgo	354	3,7	19,7		
caña de azúcar	14	0,1	219,0		
2-montes y bosques	573	5,9			
3-frutales	4	0,0			
4-granjas, floricultura	19	0,2			
5-forrajeras	5287	54,6			
alfalfares	438	4,5			
otros permanentes	794	8,2			
anuales	787	8,1			
pastos naturales	3268	33,8			
6-desperdicios	218	2,3			
Ganado total					
1-vacuno				6454	
para ordeño				560	15,1
2-caballar				217	
3-lanar				108	
4-porcino				593	

En la ganadería poco se hace para lograr el mejoramiento de los pastos, sembrados o naturales. Además, la hienificación es una práctica poco popular y su falta limita la cantidad de cabezas por hectárea. Las vacas de ordeño tienen (cuadro 2) una producción demasiado limitada. Según una encuesta del año 1976, se pierde por problemas de mastitis un 30% de la producción lechera en caso de ordeño mecánico y un 17% con el ordeño manual.

Las dificultades del sector agropecuario aumentan por la falta de crédito, o más aún, debido a las altas tasas de interés. Además, se deben considerar los precios insuficientes de los productos agropecuarios que son una consecuencia directa de la presente sobrevaluación del peso con respecto al dólar norteamericano. Todas estas razones traen aparejada una crisis del sector primario de la economía. Por otra parte, según un estudio del Producto Bruto Nacional a nivel mundial, la Argentina ocupa el 21° lugar en el mundo y el 3° en América latina, mientras que Brasil llegó a ser el 1° en A. Latina y 10° en el mundo y México, 2° en A. Latina. Unas décadas atrás Argentina ocupaba el 10° y 1er. lugar respectivamente. Resulta importante destacar el notable retroceso relativo. Las razones son varias, de orden político, económico y social. De todos modos es el camino de la tecnología el que puede ayudar a invertir la tendencia.

En efecto, hasta ahora Argentina consideró a la agricultura como una práctica fácil. Los terrenos fértiles, llanos, abundantes, poco explotados, unido a condiciones climáticas favorables desde el punto de vista de la temperatura y de las precipitaciones y a una población escasa pero capacitada favorecieron grandes excedentes de producción. El Gobierno y el pueblo se acostumbraron a la idea de la agricultura concebida como un don divino que no requería ninguna intervención técnica o de infraestructura. De esta misma forma consideraron los pueblos ecuatoriales normal al hecho de que la banana brotara sola y las naciones saharianas a la arena. En Argentina aún persiste la mentalidad de que no es necesario ahorrar petróleo por cuanto el país tiene mucho. Es obvio, que los comentarios huelgan.

1.2. Empleo de la maquinaria agrícola

La mecanización agrícola es un fenómeno sumamente complejo. Las ventajas que se obtienen con un empleo racional de la maquinaria en el campo se pueden enumerar así:

- aumento de la producción por unidad de territorio
- aumento de la producción por aprovechamiento del tiempo, permitiendo, por ejemplo, que se obtengan dos cosechas anuales en lugar de una.
- reducción de las pérdidas por falta de adecuados procesos técnicos, en un porcentaje que fluctúa entre el 10 y el 30% de la producción.
- reducción de la participación de la mano de obra.

Naturalmente, para obtener los efectos positivos de la mecanización agrícola son necesarios buenos precios de los productos. Por otro lado, cuando se está frente a productores de tamaño limitado tanto por su capacidad de inversión como por la extensión de su campo, los costos fijos de la utilización de la maquinaria son elevados y hay que enfrentar dos problemas:

- encontrar el capital necesario para adquirir la maquinaria
- optimizar su uso para reducir costos

Cabe destacar que en el caso de la producción agropecuaria lo importante no es la propiedad de los equipos sino poder contar con los servicios de esos implementos; este es el camino comúnmente elegido en la República Argentina para ciertos trabajos (fumigación, cosecha, por ejemplo)

La mecanización agrícola se mide como potencia disponible por unidad de superficie y/o como hectáreas por maquinaria. Desde este punto de vista se estima que el Parque Argentino está compuesto de:

- 250.000 tractores con una potencia total de 15 millones CV (60 CV /tractor promedios supuestos)
- 40.000 cosechadoras con una potencia total de 3,6 millones de caballos (90 CV/cosechadora promedios supuestos)

Si se tiene en cuenta la superficie total de los establecimientos agropecuarios argentinos y de la superficie bajo siembra (aproximadamente 20 millones de hectáreas) los índices de mecanización figuran en el cuadro 3.

CUADRO 3 - Índices de mecanización de la República Argentina

Maquinaria	Potencia/ha		Superficie/unidad	
	Total CV/ha	Sembrados CV/ha	Total ha/un	Sembrada ha/un
Tractores	0,08	0,75	800	80
Cosechadoras	---	0,18	---	500
Total	0.08	0,93	---	---

Estos resultados son confirmados en el cuadro 4 con relación, específicamente, a la mecanización agrícola de la Provincia de Santa Fe por cuanto se cuenta con estadísticas más precisas. La provincia de Santa Fe tiene un índice de mecanización superior al promedio de la República. Respecto a la superficie bajo cultivo, el número de caballos por hectárea o las hectáreas por maquinaria disponible parecen suficientes, ya sea dentro del territorio nacional o -con mayor razón- dentro del marco provincial. La realidad es otra según se indica en el punto siguiente.

La maquinaria agrícola normalmente empleada en la Provincia de Santa Fe y en la república Argentina es la siguiente:

- Tractores: Son en su gran mayoría tractores standard, de dos ruedas motrices traseras. La potencia por unidad y la específica por litro son bastantes limitadas; los valores respectivos alcanzan a 60-80CV promedios y a menos de 20CV por litro de cilindrada. Parte de los motores tienen todavía inyección indirecta. El peso específico es muy alto y normalmente está por arriba de los 50kg/CV. Desde el punto de vista de la utilización, el 80% de los tractores no tienen enganche de tres puntos, la toma de fuerza se emplea de manera limitada, las versiones de cuatro ruedas motrices son prácticamente inexistentes. Actualmente se está popularizando el control hidráulico remoto y todos los modelos han incorporado la posibilidad de variar la trocha. El mercado de tractores presenta en Argentina características de variabilidad muy acentuada. Si se toman en cuenta las ventas desde el año 1957 se nota que estas fluctuaron entre 6000 y 25000 unidades aproximadamente. Los valores mínimo y máximo son del año 1978 y 1977 respectivamente.
- Implementos para labranza: Predominan los arados de reja sobre los arados de discos; son muy populares las rastras de discos, especialmente las de doble acción con respecto a las de tiro excéntrico. Los arados-rastra son poco empleados. Las prácticas de labranza previenen también el empleo de rastras de dientes, rastras rotativas y rolos. Generalmente, todos esos implementos son de tamaño mediano, casi sin excepción de arrastre. Ningún implemento emplea la toma de fuerza, mientras que el levante es frecuentemente hidráulico. En los últimos años se están difundiendo los arados de cinceles.
- Sembradoras: Existen sembradoras de granos finos y de granos gruesos. Entre estas últimas se está popularizando el sistema de distribución neumática. Casi todas las sembradoras carecen del cajón abonador y son de arrastre. Las sembradoras de granos gruesos tienen la distancia entre surcos fija (70cm). El sistema de distribución de la semilla es quizás anticuado. Se están difundiendo las sembradoras para siembra directa.
- Abonadoras: no existen
- Fumigadoras: Son bastante populares los modelos autopropulsados, manejados por contratistas, con luz libre regulable con valores máximos de 2m. Los modelos normales son generalmente de arrastre. Los unos y los otros tienen bombas con presión

CUADRO 4 - Mecanización agrícola de la Provincia de Santa Fe

Motor o Maquinaria	Unidades	Potencia		Potencia/ha		Superficie/unidad		
		media supesta CV	total CV	total CV/ha	para siembra CV/ha	total ha/un.	para siembra ha/un.	sembrada ha/un.
Motores comb. interna	9711	10	97110	0,01	0,04	995	-----	-----
Motores eléctricos	11639	5	58195	0,01	0,03	856	-----	-----
Tractores	38683	60	2320980	0,24	1,04	250	58	79
Cosechadoras	4374	90	393480	0,04	0,18	---	511	696
TOTAL	64405	--	2869765	0,30	1,29	---	-----	-----

limitada a 20-25 kg/cm². Su número es muy limitado.

- Cosechadoras de cereales: Son todas autopropulsadas, generalmente de tamaño pequeño-mediano, con motor de 90-110Cv. Además de una tolva de volumen insuficiente, la gran mayoría tiene la posibilidad de llenar bolsas. Otras características son: molinetes con barras fijas, sin posibilidad de ajuste horizontal; cilindros angostos; zarandón fijo; velocidad del cilindro fija; falta de mecanismos de safe. El mercado argentino de cosechadoras llegó a 3.200 unidades por año. En la actualidad está entre las 1.000 y 1.500 unidades.
- Maquinaria para forraje: Estas máquinas son poco populares. La mayor parte de las chacras y estancias no tienen ni emplean máquinas para corte de forraje, henificación, etc. El único tipo con bastante difusión es la desmalezadora de eje rotativo vertical. Se emplean también moledoras-mezcladoras de alimentos para ganado.
- Ordeñadoras: Los tambos argentinos se están mecanizando a ritmo creciente. Las ordeñadoras son de un nivel bastante internacional pero requieren un caudal de aire demasiado alto.
- Secadoras: De gran tamaño, pertenecen a cooperativas y a grupos de comercialización de granos.

1.3. Observaciones sobre la utilización de la maquinaria agrícola

El modelo de mecanización agrícola de la República Argentina es autóctono, diferente de el de cualquier otro país. El origen de esta situación nace en la gran necesidad a nivel mundial de productos alimenticios inmediatamente después de la Primera Guerra Mundial. La falta de mano de obra para la cosecha obligó al agricultor argentino a mecanizarse. El gran desarrollo posterior impuso a Argentina como pionero junto con Estados Unidos en la mecanización agrícola. Esa preeminencia perduró hasta 1955-60 mediante la introducción en el mercado de maquinaria en competencia con la nacional.

La creación en el período 1955-60 de una industria nacional de tractores y el contemporáneo cierre de las fronteras a las importaciones favorecieron el gran desarrollo de la industria del sector que ya había sentado sólidas bases después de la Primera Guerra Mundial y especialmente en los años 1940-45 con la tarea de sustituir las importaciones durante el período de guerra.

Desde ese entonces en adelante, el desarrollo del modelo de mecanización se detuvo; mejor dicho, quedó muy atrasado en relación con lo que acontecía en los demás países y comenzó a conducirse en forma aislada e independiente.

Las características de la mecanización agrícola argentina son las siguientes:

- a) Enganche de 3 puntos: Argentina es probablemente el único país en el que el tractor standard sale de fábrica sin 3 puntos. El equipo es opcional y en la zona central del país, base de la producción agropecuaria, es desconocido y, por ende, no se emplea. El 20% de los tractores equipados con el dispositivo se concentra en la zona oeste del país (zona frutícola y vitivinícola), con ramas en el norte y en las zonas de producción hortícola. Se adjudica este extraño hecho a las siguientes razones:
- a la falta de conocimiento de parte de los colonos
 - al tamaño de las explotaciones. En realidad, el tamaño promedio de un predio argentino es muy superior al de cualquier país europeo. De otra manera no se comprende porqué el tractor normal de 60-80-100-120 caballos vendido en Estados Unidos, Canadá y Australia tenga el enganche de 3 puntos.
 - a la profundidad mínima de labranza y a la utilización de maquinaria de tamaño notable. Es real que en Argentina se aran sólo 15-20cm pero los implementos arrastrados no son grandes sino sólo medianos. Un arado de 3-4-5-6 rejas es siempre de arrastre mientras que hasta 8-10 rejas puede diseñarse normalmente semimontado. Una sembradora de granos gruesos de 4-5-6 surcos es siempre de arrastre; en E.E.U.U. se fabrican sembradoras montadas de hasta 16-24 surcos.
 - al control deficiente de esfuerzo y profundidad montado en los primeros modelos de tractor argentino de 10 ó 20 años atrás. Se carece de prueba de ese hecho que, por otra parte, es conocido a nivel latino-americano.
 - a la falta de asesoramiento por parte de los constructores hacia los colonos.
- b) Tractores e implementos muy pesados: Con pocas excepciones, los tractores nacionales tienen un peso de 50-60kg/CV, cuando un tractor de ruedas motrices en todo el mundo pesa 30-35kg/CV; el peso del tractor argentino es parecido a los valores que tenía un tractor europeo o norteamericano veinte años atrás. Es verdad que el tractor es empleado sólo de arrastre pero, no obstante eso, en caso de sembrar el peso es dañino. Es mucho más recomendable utilizar tractores livianos que puedan ser lastrados hasta los valores actuales de peso en caso de ser necesario o que tengan algún medio para aumentar el coeficiente de adherencia.
- c) Toma de potencia: Los tractores la tienen normalmente sólo a 540v/min pero en el mercado y en el común de las empresas agropecuarias no existen implementos y demás maquinarias que la puedan utilizar. En realidad son muy pocos los modelos y unidades de maquinaria que toman su movimiento de la toma de potencia. Los implementos de labranza y siembra son exclusivamente con herramientas fijas o comandadas por una rueda de campo. Las máquinas abonadoras son tan raras como las de cosecha forrajera y henificación. El riego no se aplica. La fumigación, dentro de lo restringido de su aplicación, se efectúa con equipo automotriz.

- d) Cuatro ruedas motrices: No existen, o mejor dicho no existían hasta ahora en el mercado así que los agricultores no podían aprovechar de la parte de la masa del tractor que se descarga sobre el eje delantero (más o menos el 30%). A nivel mundial se ha comprobado que resulta más económico emplear, si es necesario las cuatro ruedas motrices en vez de un tractor con una potencia y, paralelamente, un peso mayor del 30%.
- e) Maquinaria de tamaño limitado, con relación a la dimensión de las parcelas. La potencia promedio de los tractores es todavía de 60CV y los implementos correspondientes se adecúan a este límite. Las máquinas cosechadoras son pequeñas (cilindro, motor, tolva, etc); sólo las plataformas son semejantes a las de los modelos europeos, debido a la baja producción. Esto acontece porque el agricultor y el constructor argentino promedio están convencidos que su modelo es similar a los de E.E.U.U. cuando en realidad todavía son aún de menor capacidad que los europeos. Esto se debe fundamentalmente a lo accesible de la mano de obra que es un factor más decisivo que el tamaño de los predios para determinar la selección de un equipo.
- f) Empleo de maquinaria antigua y obsoleta: En Argentina, el precio de venta de la maquinaria es alto; llegando en algunos casos, al doble o triple del internacional. Esto se debe al elevado costo de las materias primas y de la comercialización en general y a todo nivel; además, las elevadas tasas de interés en los préstamos que se otorgan y los bajos precios de cereales, oleaginosos y carne y una cierta desconfianza por parte del sector con respecto a las medidas gubernamentales contribuyen en forma negativa para desalentar las inversiones en nuevos modelos de maquinaria agrícola. Como corolario de todo lo anterior se deduce que una gira por el campo argentino puede resultar tan interesante como la visita a un museo de maquinaria agrícola. Es común encontrar tractores de antes de la guerra mundial que continúan en servicio al igual que cosechadoras de la década de 1950 gracias a la extraordinaria habilidad mecánica del colono. También en este aspecto Argentina es única ya que en otros países seguramente hubieran sido sustituidas por considerarlas obsoletas (como sucede en los países desarrollados) o estarían fuera de funcionamiento por falta de repuestos, mantenimiento y capacidad mecánica (normalmente, en los países en vías de desarrollo)
- g) Prácticas intermedias entre siembra y cosecha: El abono, riego y fumigación entre los períodos de siembra y cosecha es casi inexistente. El producto queda entonces a merced de los factores meteorológicos y se cosecha muy sucio.
- h) Pérdidas de cosecha: Tanto en Europa como en los E.E.U.U. se considera que la tarea principal de una cosechadora es evitar pérdidas y dado que las plantas de almacenamiento y secado tienen máquinas para efectuar la limpieza y clasificación de los granos, la limpieza no se considera fundamental. En Argentina sucede todo lo contrario. El producto cosechado debe estar limpio ya que, con frecuencia, el producto pasa directamente de

la cosechadora al puerto de embarque. Al par que se dificultan las condiciones de trabajo de las máquinas por la gran cantidad de malezas y otros elementos, se hace necesaria una mayor limpieza.

Cabe destacar que las pérdidas no se controlan; la mayor parte de las cosechadoras son propiedad de contratistas que comienzan la cosecha en el norte y terminan en el sur con un único objetivo: trillar alrededor de 1000 ha por año, con probables 800 horas/año de trabajo directo, a fin de mantener los precios baratos. Para poder cumplir con este cometido tienen que operar livianos e ignorar las pérdidas cuyo porcentaje a nadie parece interesar. En el transcurso de visitas a parcelas trillando soja y maíz se estimó que las pérdidas son del orden del 10 al 15%. Aparentemente las condiciones son ideales en las provincias de Santa Fe y Buenos Aires mientras que, en la parte norte del país la utilización de las cosechadoras y -por consiguiente- las pérdidas se agravan mucho. Naturalmente los hechos descriptos son relativos y no absolutos.

- i) Contratistas: Los servicios de contratistas están bastante generalizados en todos los países pero, en ningún lugar desarrollado han alcanzado el auge de Argentina donde aún estancias de miles de hectáreas recurren a contratistas para las cosechas y/o fumigación de tan grandes extensiones de terreno. Esto se debe fundamentalmente a las cifras relativamente bajas que se cobran ya que el contratista, por utilizar maquinaria antigua, no tiene gastos fijos de amortización e intereses; además, no se calcula con exactitud el costo del maquinista. Las cosechadoras comienzan la campaña en el norte y se van desplazando hacia el sur y es común, durante las estaciones de trilla, ver las máquinas desplazarse por las rutas arrastrando la casita sobre ruedas, acoplados, la plataforma y tal vez el chimango (sin elevador de sin fin). Aparentemente el gremio no autoriza a los contratistas tener un camión obligándolos a recorrer cientos de kilómetros con las cosechadoras.

Esta es la situación en la que se encuentra la mecanización agrícola en Argentina en la actualidad. Cabe añadir que, pese a que el colono tiene capacidad para reparar y modificar la maquinaria, descuida su mantenimiento y menoscaba la importancia de algunos trabajos como la labranza, por ejemplo.

Al igual que acontece en la explotación agrícola, en la tampera no se realiza un control técnico periódico; en realidad, muchas máquinas no tienen la posibilidad de que se les efectúe una limpieza.

Hasta el momento no existe homologación de la maquinaria agrícola. En los tractores, etc, no se ensaya la eficiencia de los frenos, el ruido, la potencia del motor, no existen límites de velocidad. Es así que se encuentran cosechadoras que pueden marchar a 40-50 km/h; los acoplados agrícolas pueden ser arrastrados por un coche, pick-up o camión a 50-60 km/h.

Los únicos ensayos que se han realizado son: la potencia a la toma de potencia de los tractores, con el fin de concretar el otorgamiento de créditos para su adquisición (hace cuatro años se dejó de prestar este servicio mínimo que estaba a cargo del Departamento de Ingeniería Rural del INTA de Castelar); características y propiedades de las plantas de transporte, secado y almacenaje de granos también con el objetivo de obtener préstamos del Banco de la Nación Argentina (con verificaciones a cargo de la Junta Nacional de Granos)

Es muy factible que esta descripción de la mecanización agrícola se torne obsoleta a breve plazo ya que la política arancelaria argentina ha dejado de ser proteccionista para tornarse, de pronto, liberal. Como corolario de esto, las cuatro fábricas tradicionales de tractores están pasando por un difícil trance y, aparentemente, todas estarían dispuestas a importar los modelos de sus propias casas matrices. Paralelamente, alrededor de 10 a 15 marcas de tractores están siendo introducidas en el mercado. Todas ellas están equipadas con enganche de 3 puntos, peso limitado; gran parte de las unidades están equipadas con toma de potencia también a 1000v/min. o tienen la posibilidad de las cuatro ruedas motrices.

Una situación similar se ha planteado en el campo de las cosechadoras. La reciente introducción de tres o cuatro marcas extranjeras en el mercado nacional ha obligado súbitamente a los fabricantes a actualizar sus modelos. Los primeros resultados ya son palpables gracias a la pronta adaptación del industrial nacional a la nueva situación imperante.

2. Producción de Maquinaria Agrícola

2.1. Antecedentes y situación político-económica

La situación y las características de la industria de maquinaria agrícola está estrechamente relacionada con la realidad nacional y, en ambos casos, el problema puede sintetizarse en la pregunta ¿Es Argentina un país desarrollado o en vías de desarrollo? Existen muchos elementos en favor de la primera tesis y otros tantos factores que avalan la segunda. La industria nacional, pese a ser importante, tiene aún grandes problemas no resueltos. Por una parte, existe una gran capacidad mecánica y lo que es más importante, la infraestructura del hombre industrial. Por el otro, Argentina es un país aislado en el cono sur del continente americano, alejada de Europa y de Norteamérica.

La situación en la rama de la maquinaria agrícola es similar. Su desarrollo, después de la creación de los primeros núcleos en el siglo XIX, atravesó tres fases distintas:

- después de la Primera Guerra Mundial cesó la emigración estacional de mano de obra desde Europa para la época de la cosecha. Fue entonces necesario mecanizar la cosecha y para ello, al mismo tiempo que Estados Unidos, en el período 1925/35 se gestó una cierta base industrial.
- durante la Segunda Guerra Mundial se suspendieron las importaciones de maquinaria agrícola de Estados Unidos y Europa que estaban abocados a proveer a la industria bélica. Conjuntamente con este hecho, aumento la necesidad de alimentos y, a fin de continuar la mecanización de la agricultura, la industria del sector se transformó en autárquica.
- en la década 1950/60 se definieron los incentivos industriales, se elevaron en un 100-200% los aranceles de importación o, simplemente, se prohibieron las importaciones.

Como corolario de las etapas descriptas, hacia 1960 había en el país: 4 fábricas de tractores, construyendo modelos actualizados con los del país de origen; más de 20 fábricas de cosechadoras, con una producción de punta de más de 3000 máquinas de nivel internacional; cientos de otros establecimientos fabricando diferentes implementos y/o máquinas. Desde el punto de vista de la producción, la industria argentina del sector era una de las más importantes a nivel mundial: en la fabricación de cosechadoras, probablemente la segunda después de Estados Unidos con casi 4.000 unidades producidas y capacidad para 5.000 unidades.

Ahora, en 1980, la industria de maquinaria agrícola atraviesa una crisis profunda. A partir de 1977, la producción disminuyó en un 50% como promedio y la capacidad ociosa de las plantas es elevada. Las cuatro fábricas de tractores están a punto de cerrar y transformarse en importadores y/o montadores. Los fabricantes de implementos y cosechadoras están en una difícil situación.

¿Qué pasó en estos 20 años? A partir de la situación actual, se pueden identificar dos tipos de factores:

- factores básicos estructurales
- factores contingentes, coyunturales

Los primeros, a su vez, pueden subdividirse en técnicos y geográficos. Los factores técnicos serán tratados más adelante cuando se examine el estado de desarrollo de la industria del sector. En síntesis, la industria argentina de la maquinaria agrícola es semejante a un gigante con los pies de arcilla, que vivió durante 20 años alejado de todo contacto y de toda situación de peligro. Habría que aprovechar la experiencia de ese período para sustituir los pies de arcilla e invertir el procedimiento: ahora los asesores argentinos serían los que viajarían a Europa y no a la inversa. Los factores básicos de tipo técnico pueden ser identificados en elementos de infraestructura a través de:

- laboratorios de ensayo e investigación genéricos y específicos
- normas de unificación y protocolos de ensayo
- aumento del control de calidad
- reducción de las industrias del sector
- formación de proveedores de partes
- aumento de la capacidad de almacenamiento de granos
- formación técnica industrial
- formación técnica agrícola

y de continua modernización a través de:

- diseños actualizados y racionales
- adecuación de las máquinas a los cambios técnico-sociales de veinte años (ergonomía)
- diseño de piezas a fatiga, ni demasiado robustas y pesadas (como es el caso de la mayoría de los componentes en el presente) ni demasiado débiles

Los factores básicos de origen geográfico se deben a:

- la posición de la República Argentina en el cono sur del continente americano
- la dificultad de contactos físicos por el costo y tiempo requerido para los viajes
- la dificultad de contactos personales, debido a la lentitud de la información
- el aislamiento de la Argentina en el campo de la unificación internacional, por no ser miembros de la I.S.O.

Los factores contingentes y coyunturales de la crisis, en suma los "casus belli" son de orden político-económico. Se puede discutir muchísimo sobre ellos y su incidencia; por otro lado, el proceso económico actual, aunque doloroso, era necesario ya que el aislamiento prolongado se transforma en dañino (el caso de la República Popular China es harto elocuente).

Los factores contingentes y coyunturales se pueden resumir en:

- a) La reducción o abolición de los aranceles de importación, aplicados para culminar el corte entre la economía argentina y el resto del mundo y confrontar al consumidor y a los industriales con los productos de los demás países. El propósito de disminuir la presión sobre los precios internos cumple dos objetivos: uno coyuntural, el apoyo de las importaciones en la reducción de la inflación, y el otro estructural, la transformación de la industria argentina de manera que pueda competir con la extranjera después de un período de adaptación o de transformación. Lo que sí es cuestionable es el plazo relativamente corto en que se pretendió llegar a esta apertura. Por el otro lado, la industria argentina del sector es fuerte y la inadaptabilidad de algunas máquinas importadas y/o la inseguridad de servicios y repuestos frenan las importaciones mismas que, sin embargo, van cobrando intensidad en un mercado muy retraído.
- b) El alto valor del peso argentino con respecto al dólar norteamericano es un arma de anti-inflación ; pero esa política favorece la importación e impide la exportación.
- c) La baja cotización de cereales y oleaginosos también está ligada al punto anterior. El agricultor argentino que no ha aumentado su producción específica se encuentra ahora sin capital de giro. En efecto, ha disminuído el ingreso agropecuario y ese hecho incide en el nivel de la demanda y facilita las importaciones.
- d) La política arancelaria con sus peculiaridades. Los aranceles para la importación de partes son más altos que los de la maquinaria terminada. Es así que, un motor hidráulico de velocidad variable de una cosechadora importada entra con el 27% de arancel; el mismo motor, comprado por una firma nacional de cosechadoras entra con el 40%. Existe otro caso paradójico: las cuatro fábricas de tractores, de origen transnacional, o tienen parada su producción o están importando, ya sea tractores completos o partes (en la práctica hasta el 30% de la máquina con arancel cero). La realidad es que la ley que favoreció la creación de la industria tractorística está todavía en vigor y establece cierta protección para esa industria; un artículo de la misma ley limita la fabricación de los tractores a las unidades existentes a cierta fecha. Durante los últimos veinte años surgió una quinta fábrica de tractores en el país, Zanello de Las Varillas (Pcia. de Córdoba). Con la crisis que atraviesan Fiat y Deutz que tienen parada su producción, y Massey Ferguson y John Deere, que se preparan con muchas probabilidades a importar, Zanello es o será dentro de poco tiempo el mayor productor argentino de tractores. Pero es una fábrica ilegal, de contrabando. El monopolio de fabricación pertenece a los cuatro que no construyen y una de esas cuatro empresas intentó parar la construcción con medios legales en el Ministerio de Economía de la Nación. Mientras tanto, Zanello tiene que importar con aranceles superiores al 40% a los mismos rubros que sus competidores introducen con un nivel cero.

- e) Los precios de las materias primas y, especialmente, de la chapa de acero. En efecto, sobre los costos de la industria del sector inciden los altos costos de los insumos metalúrgicos provistos por los sectores oficial o privado que no están sujetos a la competencia externa y que en parte, por el contrario, se encuentran fuertemente protegidos por el régimen de licencias arancelarias.
- f) El "dumping" de maquinaria procedentes de países que otorgan reintegros de exportación de diferentes formas.
- g) La falta de créditos o las dificultades para tener acceso a los mismos por parte de los agricultores para aplicarlos a la adquisición de nuevos equipos.
- h) Las repercusiones psicológicas de la política recién instaurada. Quizás no todos estén preparados para una política de absoluta libertad económica. Se debe tener en cuenta que parte del empresariado, que siempre encontró todo fácil, tiene un desarrollo insuficiente. En este momento es necesario que trasformen su propia mentalidad, cosa que es harto difícil lograr en un día. Hay una desconfianza bastante generalizada en cuanto a cambiar las reglas del juego y tienen incertidumbre en cuanto a la duración del proceso recientemente iniciado.
En fin, muchos potenciales compradores están a la expectativa que la nueva competencia obligue a bajar los precios y, por el momento, se quedan sin comprar.

2.2. La industria de la maquinaria agrícola

Se estima que las industrias de maquinaria agrícola en la República Argentina ascienden a 500-600. De este total, aproximadamente 200 están concentradas en la Provincia de Santa Fe. El resumen de las características de las industrias visitadas se encuentra en el cuadro 5. De las 44 industrias, la mayor parte se encuentra dentro de la Provincia de Santa Fe. Sin embargo, se visitaron también establecimientos de las provincias de Buenos Aires (Pergamino) y Córdoba (Marcos Juárez, Bell Ville, Las Varillas, San Francisco y Porteña). Las unidades visitadas dentro de la Provincia de Santa Fe se encuentran en Rosario, Granadero Baigorria, Armstrong, Las Parejas, Sunchales, El Trébol, San Vicente, Esperanza, Santa Fe, Reconquista, Avellaneda, Casilda, Firmat, Fuentes y Arequito. Con pocas excepciones, las industrias visitadas representan la gran mayoría de las unidades de fabricación importantes existentes en el país. Las industrias que no fueron visitadas son:

- Maracó y Huici (Pcia. de Buenos Aires) y Agrometal (Pcia. de Córdoba) en implementos
- Deutz (Pcia. de Buenos Aires) en tractores

El total de personal empleado asciende a 7,142 personas, cifra que representa una disminución neta con respecto a la situación vigente hace tres años. Sólo en las fábricas de tractores, ha habido una reducción de más del 50%.

CUADRO 5 - Características de las industrias visitadas

Rubro Principal	Fábricas n.	Empleados n.	Unidades previstas para 1980 n.	Unidades por año y empleado un.	Laboratorios n.
- Implementos	15	1347	12105	9,0	2
- Cosechadoras	10	2147	2077	1,0	2
- Tractores	4	2587	6400	2,5	4
- Secadoras	3	155	150	1,0	1
- Partes de cosechadoras	2	540	----	---	1
- Ordeñadoras	3	87	----	---	0
- Varios	7	279	----	---	0
TOTAL	44	7142	----	---	10

2.2.1. Fabricación de implementos

Las características más salientes de las fábricas de implementos visitadas se encuentran en el cuadro 6. El número total de unidades previstas para la construcción parece demasiado optimista. Los dos laboratorios están bien equipados.

Desde el punto de vista de la construcción, el grado promedio de tecnología incorporada es bajo. Las estructuras están hechas con perfiles soldados; en algunos casos se comprobó el empleo de chapa doblada y soldada y en ningún caso el de chapa estampada. Los tratamientos térmicos son poco usados aún en partes donde serían indispensables. En ningún caso existe una verdadera línea de ensamblaje. La pintura se realiza en forma manual, en la mayoría de los casos con compresor y en dos de los casos se emplea el método electrostático. Previo a eso no se aplica antióxido y ninguna empresa tiene horno de secado.

En general las fábricas están muy integradas. Prácticamente todas tienen su taller de matricería; un 20% construyó su plegadora y guillotina; un 30% cuenta con su taller de fundición en el interior de la fábrica o del grupo (para abaratar costos); un 20% de los talleres todavía tienen parte de las máquinas-herramientas con mando por correa del alto. La distribución de planta es normalmente muy desordenada por haber crecido gradualmente al par que adicionaban galpones en las distintas etapas.

El control de calidad es prácticamente inexistente con la excepción de las unidades equipadas con laboratorio; no obstante ello, un 50% posee un durómetro. Se compran cojinetes de rodamientos reacondicionados, el hexágono de las tuercas difiere del teórico y obliga a emplear diferentes llaves para la misma medida, las arandelas se fabrican por encargo de los proveedores con recortes y su espesor es variable, las partes fundidas que deben cumplir con los requisitos de control de calidad tienen un costo dos veces mayor.

Un 70% de los talleres tiene diseño regular del conjunto de las piezas. Los arados y rastras son copiados de sus similares de los Estados Unidos y también resultan más pesados. Se importan los discos y las rejas; los arados de discos están disminuyendo en popularidad y producción. Un rubro que está ganando popularidad, aunque relativa, en el mercado es el arado de cinceles, cuyos arcos presentan graves problemas de rotura. En todo el país los proveedores de arco son 4 ó 5 y la mayor parte de ellos todavía no ha resuelto el problema de la rotura a fatiga. Por ende, se modifica el diseño haciéndolos más gruesos, más cortos y rígidos de tal manera que las vibraciones en el terreno, que es el fin que cumplen, se ven reducidas de manera sensible.

Las sembradoras de granos finos y gruesos son muy imponentes y pesadas; los discos y dispositivos de distribución y expulsión son primitivos y no garantizan la uniformidad; la altura de

CUADRO 6 - Características principales de las fábricas de implementos visitadas

Fábrica	Empleados	Unidades previstas para 1980	Unidades por año y empleado	Laboratorio
n.	n.	un./año	un.	
1	250	2000	8,0	
2	400	3800	9,5	X
3	120	1300	10,6	
4	8	100	12,5	
5	20	400	20,0	
6 (*)	38	55	1,5	
7	25	360	14,4	
8	75	840	11,2	
9 (**)	70	300	4,3	X
10	12	100	8,3	
11	55	720	13,0	
12	170	1450	8,5	
13	20	150	7,5	
14	80	500	6,2	
15	4	30	7,5	
TOTAL	1347	12105	9,0	

(*) Fábrica implementos muy grandes.

(**) Tiene actividad no exclusivamente agrícola.

caída de la semilla es demasiado grande. Las máquinas son muy complejas por ser de arrastre y tener todo el mecanismo de levante. Los cajones abonadores se montan sólo a pedido y en un número muy reducido de casos. La variedad de los modelos es impresionante y, por ejemplo, cierto número de ejemplares tiene ruedas metálicas. Existe interés por la siembra neumática y en dos o tres firmas se trabaja bajo licencia o por iniciativa nacional. En un buen número de fábricas se están estudiando modelos para labranza cero.

En general los implementos son pesados, complicados y con componentes inútiles. Casi todos los modelos, siendo de arrastre, están integrados por mecanismos de ajuste vertical, lateral y de rotación y por el dispositivo de levante, no utilizando el enganche de tres puntos del tractor que sustituye todos los demás órganos de regulación de la maquinaria montada. Normalmente se consignan las máquinas sin cubiertas y cilindros hidráulicos que son provistos por los mismos agricultores quienes recurren a componentes viejos para evitar mayores erogaciones. Cada una de las fábricas comercializa un excesivo número de versiones de la misma máquina sin necesidad alguna.

No obstante el hecho que todas las oficinas técnicas declaran que trabajan según normas, ninguna las conoce. La afirmación, en tal sentido, se limita simplemente a creer que sus proveedores trabajan según normas, lo que pocas veces acontece. Los grandes proveedores, salvo una excepción, no emplean bulones y tuercas métricos. Un 20% viaja con regularidad a Europa y los Estados Unidos por razones de comercialización e información. El mercado de implementos está momentáneamente restringido en Argentina por cuanto el costo de producción no permite exportar como se hacía a otros países de América Latina (Uruguay, Bolivia y Paraguay).

2.2.2. Fabricación de cosechadoras

Las características más salientes de las fábricas de cosechadoras visitadas se encuentran en el cuadro 7. Se visitaron 10 de las 13 fábricas existentes, con excepción de Giubergia y Boschetto (Pcia. de Santa Fe) y Arrans (Pcia. de Córdoba). El número total de unidades previstas para construcción es sumamente optimista por cuanto se prevé para 1980 alrededor de 1.000 unidades o algo más.

Las fábricas de cosechadoras están en general muy integradas. Muchas tienen su fundición, salvo una ínfima parte, todas maquinan sus piezas. Prácticamente todos los establecimientos cortan sus engranajes y una gran mayoría cuenta con instalaciones para realizar tratamientos térmicos. En la parte metálica, el abastecimiento de fuentes externas se reduce al motor y, en cierto porcentaje, a zarandas, sacapajas, cilindro cernidor, plataforma maicera y sojera, además de pocos órganos de transmisión (cadenas, cárdanos, etc). En fin, existe un sólo proveedor de

CUADRO 7 - Características principales de las fábricas de cosechadoras visitadas.

Fábrica n.	Empleados n.	Unidades previstas para 1980 un./año	Unidades por año y empleado un.	Laboratorio
1	280	250	0,9	
2	70	25	0,3	
3	670	700	1,0	X
4	100	180	1,8	
5	120	150	1,2	
6	70	40	0,6	
7	145	180	1,2	
8 (*)	52	22	0,4	
9 (**)	370	200	0,6	X
10	270	330	1,2	
TOTAL	2147	2077	1,0	---

(*) Tiene actividad no exclusivamente agrícola

(**) Emplea el laboratorio de otra unidad del grupo industrial.

barras de cilindro. Dos fábricas tienen un número limitado de máquinas-herramientas de control numérico. El estampado de chapa está sustituyendo al corte y doblado. En ningún caso existen líneas de ensamblaje. La pintura, a veces electrostática, es generalmente de un nivel tecnológico bajo.

Desde el punto de vista del diseño, las características usuales de las cosechadoras argentinas son las siguientes:

- Barra de corte diferente para trigo y soja: Para trigo se emplean las secciones de barra de 101,6mm de espesor que los norteamericanos emplearon hasta la Segunda Guerra Mundial y que luego abandonaron. Para soja se utiliza la barra internacional con secciones de 76,2mm. En consecuencia, por esta y otras razones el agricultor se ve obligado a emplear dos plataformas diferentes para cereales finos y soja. Las guardas son fundidas y no forjadas.
- Plataforma para soja: Aún no se fabrican en Argentina las plataformas sojeras flexibles que están teniendo mucho éxito en los Estados Unidos. Un constructor nacional (Mainero) ya tiene a la venta una original plataforma que, con ligeras modificaciones que demandan pocas horas de mano de obra, puede trabajar sobre maíz, girasol y soja.
- Molinete: Es fijo salvo dos o tres unidades que se fabrican con el modelo retráctil. Ninguno tiene la posibilidad de ajuste horizontal y pocos de ajuste vertical; la velocidad es fija con relación al motor
- Sacapajas: Son normales, con excepción de una firma que construye el modelo de sacapajas único que está obsoleto desde hace treinta o cuarenta años.
- Cilindros: Son generalmente de un ancho reducido y por consiguiente, limitan también la dimensión de los sacapajas. El número de vueltas es fijo.
- Zarandón: Normalmente no es ajustable
- Tolva: De capacidad limitada, también permite el llenado de bolsas
- Cilindro Cernidor: Casi todas las máquinas están integradas por este equipo de limpieza final.

El empleo de la hidráulica es bastante limitado. Todas las máquinas tienen el levante hidráulico de la plataforma. Siguen en orden de frecuencia la guía hidráulica y el levante hidráulico de molinete.

No obstante, ya se construyen máquinas con transmisión hidrostática en las ruedas. Todas las cosechadoras argentinas están equipadas con ruedas. Se prefieren las cuatro ruedas motrices

o los neumáticos duales a la oruga para la marcha sobre terrenos difíciles. La velocidad de avance es libre ya que no hay en el país ningún tipo de homologación. Se comprobó que algunas máquinas pueden avanzar a 40-50km/h lo que es extremadamente peligroso.

La cosechadora es una máquina con muchos órganos en movimiento. El estudio de las posibilidades de racionalización del sistema de transmisión es inadecuado. Las correas representan un problema grande, especialmente las de los variadores. Se rompen con regularidad, patinan y hay quejas generalizadas sobre el desabastecimiento en plaza de medidas uniformes por parte de reconocidos proveedores nacionales y/o transnacionales. Las correas -según los fabricantes- sirven como sistema de seguridad contra las sobrecargas. Así se justifica, tal vez, la falta absoluta de dispositivos de limitación del torque transmitido.

En un número bastante elevado de modelos existe la cabina con ventilación de aire. Un constructor completa la cabina con un monitor electrónico avisando al maquinista del bloque de 4-5 transmisiones con señales ópticas y acústicas.

Desde el punto de vista ergonómico, no siempre las cabinas aseguran condiciones de visibilidad suficiente del trabajo de corte y transporte al cilindro de los productos. Quizás, la misma construcción de la plataforma se los impide. La seguridad es absolutamente insuficiente: cadenas, correas, ventiladores, transmisiones cardánicas están completamente descubiertas y no son reparados de manera correcta. El motor está colocado delante de la tolva y, consecuentemente, el ruido que produce afecta al maquinista.

No obstante coincidir, tanto agricultores como industriales, que Argentina necesita maquinaria de gran tamaño, las cosechadoras argentinas son pequeñas con relación, tanto a las norteamericanas como a las europeas. Los motores y neumáticos son limitados y la justificación de la necesidad de un peso bajo carece de sentido por cuanto, mediante la incorporación de cubiertas de mayor tamaño, se lograría mantener la presión sobre el terreno dentro de límites satisfactorios. Por otra parte, otra característica importante es la necesidad de aparatos de limpieza ya sea porque el producto va inmediatamente al puerto o a plantas de almacenamiento carentes de organismos de clasificación o por la gran cantidad de malezas existentes en el terreno.

La comercialización se realiza a través de concesionarios. La mayor parte de las fábricas efectúan el transporte directamente sobre ruta, sin intervención de camiones. La exportación alcanzó niveles significativos hace unos años pero en este momento está paralizada. Se exportaba a toda Latinoamérica; además existían dos plantas en Brasil, una de construcción y la otra de simple montaje. Las razones que motivan esta paralización en la exportación no son las diferencias de precio, que en el campo de las cosechadoras están en el promedio o por debajo del nivel internacional, sino lo obsoleto del producto en general.

Algunas fábricas cuentan con una división experimental y se están haciendo a la idea que los prototipos no pueden ser fabricados de inmediato, sino que tienen que ser ensayados y modificados durante cierto tiempo. La producción de cosechadoras argentinas se está aproximando a la de los países norteamericanos y europeos y el optimismo con respecto al futuro de esta industria está justificado. Existe un enorme interés y avidez de información sobre las nuevas cosechadoras con trilla axial desarrolladas en los Estados Unidos y Canadá y una firma ya cuenta con un prototipo con muchas horas de trabajo a su cargo.

2.2.3. Fabricación de tractores

Las características principales de las fábricas de tractores visitadas se encuentran en el cuadro 8. Se visitaron cuatro de las cinco fábricas existentes, con la sola excepción de Deutz (Pcia. de Buenos Aires). Las cifras sobre las unidades previstas a fabricar en 1980 son en todo sentido muy superiores a las reales. En efecto:

- Deutz está en crisis. Su producción está paralizada en los meses de junio y julio de 1980 y cientos de operarios han sido despedidos. Se desconoce el programa de fabricación por cuanto no fue visitada.
- FIAT permaneció cerrada durante varios meses y ahora lanzó la línea completa de tractores importados. La unidad de Sauce Viejo recomenzó el montaje -aprovechando el stock de piezas- de algunos modelos de la línea vieja. Según declaraciones de los directivos se disponen a montar la línea italiana y a fabricar parcialmente.
- John Deere también tiene intenciones de terminar la producción. Ya está importando su línea y conocen aún la totalidad de sus programas.
- Massey Ferguson está en la misma situación de John Deere.
- Zanello está fabricando a pleno en relación con sus limitadas posibilidades de producción y, en breve, aumentará su capacidad de producción en forma considerable.

Mientras que hasta hace poco tiempo el mercado era monopolio de estas fábricas, en este último tiempo comenzó la importación de las siguientes marcas:

- Allis Chalmers de los E.E.U.U.
- Valmet, Ford y GTB de Brasil
- Universal de Rumania
- Same, Goldoni, Nibbi, Ferrari y Barbieri de Italia
- Agría de España

Las últimas cuatro marcas italianas y la española cuentan con cuatro ruedas motrices de dimensión limitada, aptas especialmente

CUADRO 8 - Características principales de las fábricas de tractores visitadas

Fábrica n.	Empleados n.	Unidades previstas para 1980 un./año	Unidades por año y empleados un.	Laboratorio
1	900	2000	2,2	X
2	700	2500	3,5	X
3	800	1500	1,9	X
4	187	400	2,2	X
TOTAL	2587	6400	2,5	---

CUADRO 9 - Características principales de las fábricas de secadoras visitadas

Fábrica n.	Tipo de secadora		Empleados n.	Unidades previstas para 1980 un./año	Unidades por año y empleado un.	Laboratorio
	Móvil	Fija				
1	X		25	65	2,6	
2	X	X	30	30	1,0	X
3		X	100	55	0,5	
TOTAL	---	---	155	150	1,0	---

para viñedos, frutales y cultivos de hortalizas. Las demás corresponden a tractores comunes.

La situación de Zanello es curiosa, teóricamente no puede fabricar tractores ya que una ley que data de alrededor de 1960 limitó la construcción de tractores a las cuatro empresas trasnacionales. esas cuatro empresas están asociadas con la AFAT (Asociación Fabricantes Argentinos de Tractores) y no aceptan la inscripción de Zanello, siendo el un fabricante clandestino. Desde un punto de vista práctico este hecho significa que las cuatro fábricas oficiales pueden importar con arancel cero hasta el 15% del tractor (que en la práctica se transforma en un 30-35%) mientras que Zanello tiene que pagar un 44% para la importación de partes de Alemania (por ejemplo, el power shift y el convertidor de par ZF) Lo curioso es que, dentro de pocos meses, si no lo es ya ahora, Zanello puede ser el único fabricante de tractores, sino es ya el mayor en el país.

La producción de las tres empresas trasnacionales está tecnificada dentro de márgenes normales aunque los conjuntos de máquinas-herramienta son algo antiguos. Los modelos, como se ha expuesto, son algo obsoletos, debido al peso excesivo, a la falta de enganche de 3 puntos, de la tracción sobre las cuatro ruedas, etc. Además, el precio es muy alto, alrededor de 2 a 2,5 veces el del mercado internacional. Es así que pueden entrar a competir los tractores importados que, por otro lado, tienen una relación peso-potencia baja, el enganche de 3 puntos de serie y la tracción delantera a pedido.

La A.F.A.T., terminó recién de renovar, integrando la comisión específica, la norma IRAM sobre ensayo de tractores. Se tomó la norma de ensayo de la OCDE, desarrollada para favorecer la cooperación y el desarrollo económico en el comercio internacional. La nueva norma IRAM es muy complicada y es factible que no pueda ser aplicada a toda la producción, como fue el caso de la anterior que, durante los veinte años de vigencia, jamás fue puesta en práctica.

2.2.4. Fabricación de secadoras

Las características de las fábricas de secadoras visitadas se encuentran en el cuadro 9. Se visitaron tres fábricas, que -después de la quiebra de Preumayer en Rosario-constituyen casi el 50% de las firmas especializadas del sector.

La maquinaria, para el transporte y secado de granos junto con las correspondientes plantas de almacenamiento, es la única que tiene en este país que respetar una norma. Dicha norma es la circular 3916 del Banco de la Nación Argentina, mientras que el organismo ejecutivo es la Junta Nacional de Granos. La cumplimiento de las exigencias de la norma permite la obtención

créditos para la adquisición de maquinaria y silos.

El nivel de las industrias depende de las mismas y van desde un fabricante improvisado que construye un ventilador axial de palas derechas y completamente antirracional hasta otro que tiene un laboratorio de ensayo y un taller experimental adonde realiza las investigaciones. Esta unidad es además muy ágil, con personal limitado, y tiene unos cuantos talleres independientes trabajando sus partes y subconjuntos.

Como acontece con las cosechadoras, las secadoras portátiles son autotransportadas al lugar de destino, sin necesidad de camiones u otro medio de transporte.

2.2.5. Fabricación de las demás maquinarias

Las características de las demás fábricas de maquinaria visitadas están detalladas en el cuadro 10. Los rubros de fabricación son totalmente diferentes y resulta imposible formular conclusiones generales. No obstante, el examen individual de los grupos revela lo siguiente:

- Proveedores de cosechadoras: Son dos entre las fábricas más modernas del país, bien tecnificadas y con diseño de sus productos a nivel internacional. Sus directivos tienen contactos y convenios a nivel internacional y figuran entre los primeros constructores argentinos. Ascriben gran importancia a la seguridad de sus máquinas; una de ellas, la Mainero, desarrolló una plataforma original para la cosecha de maíz, girasol y soja con ligeras modificaciones que demandan pocas horas de trabajo.
- Fumigadoras: Se trata de una fábrica bien tecnificada, produciendo, entre otras, una fumigadora automotriz. Dado que esta máquina es adquirida principalmente por contratistas, que se desplazan con ellas recorriendo grandes distancias, exigen la adopción de una suspensión de elásticos. Según el grado de llenado del tanque de agua, la altura de los picos sobre el terreno varía y torna inútil a todo estudio de distribución. El fabricante tiene facilidades para construir los tanques en polietileno, lo que le permite una producción veinte veces mayor que el empleo de resinas poliéster y fibra de vidrio.
- Ordeñadoras: Están concentradas en El Trébol (Pcia. de Santa Fe). El producto es susceptible de mejoras especialmente en lo relacionado a diseño y lugar de aplicación del pulsador. Actualmente, se requieren grandes cantidades de aire para hacerlas funcionar debido al sobredimensionamiento de la bomba de vacío. En lo relacionado con el mantenimiento, no se efectúan en Argentina controles periódicos de las máquinas, a nivel de tambo. Entre las unidades visitadas, cabe mencionar que, una de ellas sólo tiene un empleado y que el propietario dedica unas pocas horas semanales y sólo a tareas administrativas.

CUADRO 10 - Características de las demás fábricas visitadas

Fábrica n.	Rubro Principal	Empleados n.	Unidades previstas para 1980 un./año	Laboratorio
1	Plataformasde cosechadoras	500	1000	X
2	Partes de cosechadoras	40	----	
3	Acoplados	130	1500	
4	Chimangos	4	100	
5 (*)	Chimangos, rastras	22	40	
6	Cosechadoras de algodón	20	18	
7	Fumigadoras	30	1000	
8	Válvulas para cubiertas	30	----	
9	Moleadoras	43	450	
10	Ordeñadoras	70	----	
11	Ordeñadoras	16	----	
12	Ordeñadoras	1	----	
TOTAL		906	----	---

(*) Tiene actividad no exclusivamente agrícola.

- Cosechadoras de algodón: La industria del sector fabrica una cosechadora de algodón similar a la de los Estados Unidos, sin planos pero con soluciones originales y racionales.
- Otros (acoplados, elevadores sin fin, válvulas) Son fábricas de regular tamaño, sin particularidades específicas.

2.3. Observaciones sobre la industria de la maquinaria agrícola

La estructura de la industria argentina de maquinaria agrícola se caracteriza por la existencia de un número excesivo de establecimientos metalúrgicos dedicados al mismo rubro y afanosa por tener una integración vertical lo más completa posible. Por otro lado, casi no existen los proveedores de partes y componentes; todas las unidades tienen su taller de matricería y, en lo posible, están integradas por los procesos de fundición y tratamientos térmicos por reducir los costos en un 50% y asegurarse una entrega inmediata. Aún aquellas piezas y componentes como los engranajes, ventiladores, llantas y resortes son frecuentemente fabricados en el mismo establecimiento.

Para la construcción de los bastidores de las máquinas, las series limitadas y el deseo de la integración hace que se empleen normalmente perfiles soldados. El uso de la chapa doblada y soldada es mucho menos frecuente, mientras que las estructuras estampadas no existen. El plegado de chapa ha encontrado también un cierto límite en el espesor, debido a la calidad del material.

Casi la totalidad de las fábricas está equipada con una guillotina y plegadora, normalmente fuera de uso. Las operaciones de corte de perfiles y barras se llevan a cabo con discos abrasivos en un significativo número de firmas pero en otras todavía se usan serruchos. El uso de pantógrafos de oxicorte solamente está difundido en las empresas de mayor tamaño y se utilizan casi exclusivamente plantillas para el trazado.

Los tratamientos térmicos de piezas estructurales son muy poco frecuentes. La soldadura muestra una cierta tendencia a incorporar procedimientos modernos de alambre desnudo y atmósfera protectora en las firmas líderes. Los trabajos de mecanizado se realizan, en la gran mayoría de los casos, en tornos paralelos; en varios casos, éstos son integrados por hidrocopiadoras. Además de los constructores de tractores, sólo dos firmas contaban con máquinas-herramienta de control numérico.

La pintura es un proceso que se encuentra en un evidente estado de atraso. Sólo muy pocos cuentan con instalaciones adecuadas con paredes de agua, mecanismos de transporte de piezas y pintura al soplete electrostático. En los restantes talleres la pintura se realiza con soplete de aire al aire libre o bajo galpón, sin ningún medio de extracción de aire, en condiciones que rayan en lo deplorable tanto para el medio ambiente circundante como para el personal.

Las unidades de fabricación surgieron, en su gran mayoría, en los centros urbanos y dado que aún no han mudado sus plantas y han ido paulatinamente anexando galpones, en la actualidad se ven ante un grave problema en su operación fabril por la falta de espacio cubierto y total.

Naturalmente las distribuciones internas de las plantas, en estos casos, están muy lejos de satisfacer el mínimo deseable. Los problemas más frecuentes, desde este punto de vista, son la falta de espacio adecuado para el material en proceso, la ubicación de la pintura y de las operaciones de soldadura y la escasez de las áreas de montaje. Muchos de estos problemas son la consecuencia directa de la expansión gradual no planificada inicialmente que, en algunos casos, obliga a cruzar calles.

La estructura de costos muestra la gran incidencia de los costos directos, especialmente el de los materiales (materias primas, insumos) mientras que el porcentaje de mano de obra tiene una incidencia limitada. En esta situación, es difícil que el efecto de escala de producción, por absorción de gastos fijos, reduzca el costo total de la maquinaria fabricada. Según los fabricantes de implementos, por ejemplo, el precio de venta al público de un arado o de una rastra brasilera es inferior al costo correspondiente por kilo de chapa.

La economía, ya sea industrial o agrícola, en Argentina muestra todavía signos de necesidad de desarrollo. En lo que hace a fábricas, cabe destacar que algunas de ellas emplean todavía cojinetes de rodamientos reacondicionados, las arandelas están normalmente fabricadas con chapa de recorte por resultar más baratas pero no aseguran un espesor uniforme; también para el oxicorte de piezas de tamaño reducido se emplean recortes. Además, la maquinaria agrícola no es entregada completa al agricultor ya que componentes, tales como las cubiertas (con excepción de tractores y cosechadoras) y los cilindros hidráulicos, deben ser provistos por el cliente o montados a pedido.

Como lo señaláramos anteriormente, los insumos tienen, dentro de la estructura de costos una importancia abrumadora. El único proveedor de chapa de acero es SOMISA, que en la realidad configura un monopolio. El precio de la chapa es de 2 a 3 veces superior al precio internacional lo que redundaría en un perjuicio sensible del mercado interno e imposibilita la exportación. Además, las quejas son permanentes con respecto a la calidad: el contenido de carbono varía y hay partidas de chapas que no pueden ser dobladas; el espesor fluctúa sin asegurar una calidad permanente; en un país que oficialmente sigue el sistema métrico, una industria del Estado como lo es SOMISA continúa suministrando insumos con medidas angloamericanas. En fin, la empresa solamente vende en forma directa cupos mínimos de un tamaño que excede las necesidades de un productor pequeño o aún medio. Se comprobó la existencia de una sola cooperativa de compra de insumos que funciona en las ciudades de Reconquista y Avellaneda para, al evitar el intermediario, lograr una reducción sensible de costos.

Del diseño de la maquinaria, desde el punto de vista funcional ya se habló en el punto anterior. Desde el punto de vista mecánico, se nota con frecuencia un diseño no racional en lo que se refiere al lay-out de la máquina a construir tanto como al maquinado de las piezas. La falta de control de calidad de los insumos y la limitada capacidad propia del cálculo de los esfuerzos causan el normal sobredimensionamiento de muchos de los componentes. Esta situación también se ve agravada por la falta de mecanismos limitadores de esfuerzos y de torques en la maquinaria agrícola con excepción de un 50-60% de los arados de cinceles y de un 10-20% de las plataformas maiceras de las cosechadoras. Por consiguiente, el esfuerzo o el torque se transmiten directamente desde el órgano operador al motor haciendo indispensable el sobredimensionamiento para evitar permanentes roturas. En caso de adoptar un resorte o embrague de seguridad, se aumenta el costo pero se ahorran los costos de sobredimensionamiento de las piezas ya que se conocen a la perfección los esfuerzos y torques máximos soportables. El conjunto resultaría mas barato y se incrementaría la eficiencia si, por ejemplo, se dotara de embrague de seguridad al árbol cardánico de transmisión del torque de toma de potencia del tractor a la máquina operadora, montado y/o arrastrada.

El control de calidad de los insumos y las tolerancias de maquinado son escasas. Se comprobó que una fundición abastecía piezas de hierro fundido con resistencia a la rotura de 6kg/mm^2 , con el consiguiente sobredimensionamiento y aumento del precio final del producto. Hay sembradoras de granos finos que todavía emplean un sistema obsoleto de distribución por no ejecutar el maquinado de las piezas del sistema moderno con tolerancias adecuadas; la bulonería tiene medidas de cabeza fuera de la norma salvo que se recurra a los proveedores de la industria automotriz cuyos precios son mas elevados; los arcos de cinceles representan un grave problema ya que los proveedores carecen de controles de calidad de la composición del acero, de la laminación y del tratameinto térmico.

Todos los fabricantes aseguran que trabajan según normas pero en la práctica, nadie o casi nadie las conoce. Para el común de los fabricantes el trabajar según normas implica abastecerse de acero 1010 o bulones grado 6 ú 8, sin ningún control. Lo que resulta sorprendente es que esta situación no sólo es válida para los pequeños fabricantes sino también para los grandes; tal el caso de SOMISA en el suministro de la chapa y de Pirelli, Good Year, etc, en el abastecimiento de las correas trapezoidales (resistencia y largo de las mismas). En síntesis, en un país donde oficialmente rige el sistema métrico decimal, la casi totalidad de las fábricas de maquinaria agrícola emplean con mayor frecuencia el sistema angloamericano de medidas. Es consabido el amor de los argentinos hacia lo viejo como lo demuestran fehacientemente el referirse aun hoy a "pesos viejos" a casi 10 años de haberse operado el cambio a pesos ley.

El número de laboratorios y de secciones experimentales de las fábricas del sector está en aumento en relación con un estudio anterior (E. Sabaté - La industria de la maquinaria agrícola y agroindustrial en la Provincia de Santa Fe, 1977). En relación con este informe se notó un cambio en el número de ingenieros y

personal técnico empleado que se ha visto reducido como corolario de la crisis.

Una mención especial merece el tema de la seguridad, sea en planta o de los productos terminados. Con excepción de las grandes industrias del tractor en los demás establecimientos se trabaja en condiciones de seguridad muy inferiores a los niveles normales (empleo de prensas, máquinas-herramienta, grúas, máquinas de soldar, empleo de electricidad y puesta a tierra de los dispositivos y máquinas de trabajo, uso de gafas, cascos, zapatos de seguridad, guantes, etc) La falta de seguridad de las máquinas agrícolas fabricadas trae aparejado consecuencias negativas en dos sectores:

- Peligro de accidentes para el personal que opera la maquinaria
- Imposibilidad de eventual exportación a países que requieren, para la maquinaria agrícola, la cumplimentación de normas elementales de protección contra accidentes.

Estos requerimientos, unidos al desarrollo del diseño de la maquinaria agrícola argentina, aislado del resto del mundo impiden, mucho más que los problemas político-económicos incidentes, la exportación de las unidades a otros países hasta los del tradicional mercado latino-americano. Un claro ejemplo de esto es lo que aconteció cuando Massey Ferguson, en 1974, ganó la licitación para la fabricación de tractores en el Perú y, al demorarse la construcción de la planta importó tractores Massey Ferguson de Argentina. No tardaron las cooperativas agrícolas del Perú en rebelarse contra esas importaciones y las ventas disminuyeron de 1500-2000 a sólo unos pocos cientos de unidades. Tal reacción se debió a que los agricultores y miembros de las cooperativas sabían que en Argentina no se utiliza el enganche de 3 puntos mientras que en el Perú, además de juzgar a los tractores como débiles, tenían todo o casi todo el parque de maquinarias del tipo montado.

El mercado interno argentino de maquinaria es ahora muy reducido. De un máximo de 25000 tractores y 3800 cosechadoras, se prevé un volumen de ventas para 1980 (lo mismo que aconteció en 1978 y 1979) de 6000-7000 tractores y 1000-1500 cosechadoras. La exportación es casi inexistente y en el presente el monopolio está en manos de 1 ó 2 firmas. Las ventas cíclicas y la falta de una salida a través de la exportación agravan el problema. Por otra parte, no existen firmas que organicen cursillos de manejo, mantenimiento y reparación para los clientes de esos productos.

No obstante lo crítico de la situación presente, la evaluación sobre la industria de la maquinaria agrícola es, en conjunto, positiva. En efecto, hay:

- Capacidad empresarial extensa y a todo nivel
- Capacidad mecánica, ya sea de parte del obrero industrial o del agricultor
- Reacción positiva frente a las medidas económicas y comienzo de adecuación de la producción a la internacional

Naturalmente, para una economía de escala en un mercado libre se requiere una producción de masa. El número de fábricas es excesivo; parte de ellas tienen que transformarse en proveedores de partes y/o subconjuntos para los demás, que a su vez deberán abandonar la integración vertical presente.

Las medidas a tomar desde el punto de vista institucional serán ilustradas más adelante. Desde el punto de vista industrial, un posible destino es la fabricación en serie limitada para los países de América del Norte y Europa.

Hay que tener en cuenta que un sistema industrial normalmente produce a costos inferiores a los de un país más desarrollado. Por la otra parte, el segundo se defiende de la competencia trabajando bajo normas de calidad cada vez más estrictas y exigiendo normas de seguridad directas (contra accidentes) e indirectas (ergonómicas) siempre más adelantadas.

El sistema industrial argentino del sector debe alcanzar su puesto dentro del conjunto internacional, mientras que, por el momento y con relación al desarrollo promedio de la nación, está demasiado bajo. Como consecuencia de ello, los productos de tecnología inferior (brasileros, por ejemplo) pueden conquistar el mercado.

Para evitar que esa importación logre expandirse demasiado, más que las medidas tomadas por el mismo Brasil (que tiene una reglamentación muy simple según la cual todo lo que no está fabricado en Brasil no puede estar financiado con recursos nacionales) se requiere exigir un máximo de eficiencia y de agilidad de la maquinaria importada, a través de ensayos.

Naturalmente, la maquinaria argentina también deberá adecuarse a los requerimientos de este sistema de ensayos (no obligatorios con excepción del tractor) y tender a mejorar paulatinamente su producción.

3. Infraestructura para el ensayo y diseño de maquinaria agrícola y construcción de prototipos

En Argentina, la infraestructura para el ensayo y diseño de la maquinaria agrícola es casi inexistente. No sólo esto, sino que también, una maquinaria agrícola cualquiera se comercializa sin someterla a control alguno. Esto implica que:

- No existe homologación de maquinaria agrícola. No se ensayan el motor, ruidos, vibraciones, humo, frenos etc. Durante varios años se comprobó, aunque sin publicación de resultados, la potencia del tractor a la toma de potencia pero sólo con el fin de permitir al agricultor tener acceso a préstamos. Desde el año 1977 dicha práctica cesó y la Estación Experimental del INTA de Castelar (Depto. de Ingeniería Rural), a cargo de los ensayos, comenzó a efectuar unos ensayos a la toma de potencia, aplicando en parte la norma IRAM 8005.
- No se aplican normas elementales de seguridad: cadenas, correas, poleas, engranajes para cadenas, árboles de transmisión, salvo excepciones, quedan al descubierto. No se tiene idea de una posible integración al tractor del bastidor de seguridad anti-vuelco.
- La velocidad de la maquinaria agrícola es libre y los valores máximos dependen solamente del sentido común del fabricante. Los tractores tienen velocidades normales mientras que las cosechadoras, por tener que comenzar la trilla en el norte y luego desplazarse hacia el sur para después regresar al punto de partida, son montadas con cajas de velocidad tales que les permitan marchar a 45-50km/h. Las máquinas de arrastre, tales como arados, rastras, secadores portátiles son transportadas de uno a otro lugar por medio de pick-ups o camiones, a veces a 50-60km/h.

En contraposición a esto, se debe tener en cuenta la limitada infraestructura existente en estos aspectos que a continuación se analizan:

3.1. Normalización

Dos son las instituciones nacionales de normalización de la maquinaria agrícola: IRAM y CODEMA.

El IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) es el instituto nacional de normalización. Dentro de sus normas están comprendidas alrededor de 20-25 sobre maquinaria agrícola. Con la sola excepción de dos de ellas, las restantes tienen un mínimo de diez años, muy pocas, y hasta veinte o treinta años, la gran mayoría, de vigencia. Como corolario de esto, son obsoletas y de una aplicabilidad nula. La norma de tractores, por ejemplo, resulta demasiado complicada; es en buena parte la traducción de la norma O.C.D.E. (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico) de ensayo de tractores. La norma OCDE es completa y examina todas las características del tractor;

requiere de dos a tres semanas de ensayo y otras tantas para la elaboración de los resultados; fue escrita para favorecer el comercio internacional, no para el ensayo rutinario de tractores dentro del país de fabricación.

Una norma, para que resulte útil al desarrollo industrial no debe ser ni demasiado laxa ni demasiado restrictiva. En el primer caso, no sirve absolutamente para nada y sólo retrasa el desarrollo tecnológico; en el segundo caso, las restricciones imposibilitan su aplicación y cumplimentación en forma total y en caso de aplicarse, sólo puede hacerse con parte de la población total de productos industriales del sector. En el caso que nos ocupa, la norma fue elaborada con la decidida cooperación de la AFAT y cabe la duda de si en realidad la Asociación tiene interés en realizar el ensayo de tractores.

Los fabricantes se quejan que el desarrollo de una norma IRAM requiere un trabajo largo, de años, debido a la falta de personal y de presupuesto del Instituto. Verían con agrado la posibilidad de obviar parte de la burocracia existente, realizar discusiones ágiles que permitan apreciar resultados inmediatos. En este momento se están discutiendo diversas normas que versan sobre: tractores, secadoras de granos (nomenclatura y secadores de flujo continuo), secadoras de granos (normas COPANT: Comisión Panamericana de Normas Técnicas), silos, etc.

El IRAM no es miembro de la I.S.O. lo que va en desmedro de la posibilidad de conocer las pocas decenas de normas ya aprobadas y fundamentalmente, de la participación en el trabajo de formulación de otras tantas decenas y quizás cientos de normas en estudio.

El CODEMA (Comisión para el Desarrollo de la Maquinaria Agrícola) fue constituida en noviembre de 1978 a fin de promover el desarrollo de la maquinaria agrícola, con el auspicio de los siguientes organismos:

- CIMAR (Comité Coordinador de la Industria de la Maquinaria Agrícola de la República), integrado por las cámaras de fabricantes de Buenos Aires (CAFMA), de Rosario, de Córdoba (AFAMAC) y de cosechadoras (AFAC)
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)
- INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

La estructura de CODEMA prevé un Comité Directivo integrado por los representantes de las mismas organizaciones promotoras) y Reuniones Técnicas abiertas a todo técnico y/o organización interesado en el desarrollo del sector. La Secretaría está a cargo del INTI y hay cuatro subcomisiones:

- Subcomisión de Ensayo, dividida a su vez en diferentes grupos de trabajo (sembradoras, labranza, fumigación, etc). Redactó hasta ahora dos protocolos de ensayo de sembradoras de grano fino y de grano grueso, ya aplicados en el Departamento de Ingeniería Rural del INTA (Castelar). Otros protocolos están

en estudio.

- Subcomisión de Diseño: Organizó dos conferencias tecnológicas
- Subcomisión de Nomenclatura: Tiene como objetivo llegar a un lenguaje común y uniforme en los distintos productos y partes del sector, compatibilizando la terminología técnica y la práctica.
- Subcomisión de Racionalización de Componentes: Su objetivo es procurar una normalización creciente de los componentes de la maquinaria agrícola.

La creación de CODEMA es un acontecimiento altamente positivo para la industria nacional. Por primera vez se reúnen con regularidad representantes de institutos de ensayo e investigación y los fabricantes. Más allá de la elaboración de normas, charlas, etc., lo importante es el contacto continuo, el intercambio de ideas y opiniones.

Un punto a discutir son las relaciones entre IRAM y CODEMA. No es la intención de CODEMA la formulación de normas independientes y en superposición a las del Instituto de Racionalización. CODEMA se gestó simplemente para satisfacer la necesidad de un organismo ágil, nada burocrático que trabaje con rapidez y eficiencia. IRAM está siendo invitado a las reuniones técnicas de CODEMA y la intención sería que, una vez ensayados, elaborados y modificados los protocolos de ensayo y las normas de racionalización de partes se transformen de normas y protocolos CODEMA en normas IRAM. Existe una norma cuya aplicación está a cargo de la Junta Nacional de Granos y que trataremos en el punto 3.3.

3.2. Infraestructura industrial

Los industriales argentinos están normalmente reunidos en asociaciones que son de dos tipos:

- Asociaciones locales, a nivel de ciudades, agrupando a los industriales, independientemente del sector.
- Asociaciones a nivel provincial o nacional de fabricantes de determinado rubro (entre las primeras están las asociaciones de Rosario, Buenos Aires, Córdoba; entre las segundas las asociaciones de fabricantes de tractores y cosechadoras)

Resulta extraño que no exista una organización a nivel nacional de todos los fabricantes de maquinaria agrícola para evitar que los grupos individuales estén sin contacto recíproco. Desde el punto de vista del desarrollo de la maquinaria agrícola, son muy importantes las asociaciones locales que pueden colaborar en la creación de laboratorios de ensayo mecánico-genéricos. Se comprobó un caso, específicamente los industriales de Avellaneda y Reconquista, quienes formaron una cooperativa para la compra de insumos.

El número de laboratorios específicos, dentro de las unidades del sector, es reducido. Si se excluyen las firmas trasnacionales de tractores que cuentan normalmente con un laboratorio metalúrgico bien desarrollado y eficiente, solamente 6 de las industrias restantes están equipadas con laboratorios: Zanella (tractores), Vassalli y Senor (cosechadoras), Mainero (plataformas para cosechadoras), Gherardi y Templar (labranza y siembra). Además, se tiene conocimiento de la existencia de un laboratorio en Agrometal (labranza y siembra)

Buena parte de los fabricantes tienen un taller de prototipos y los más desarrollados se están haciendo a la idea que un prototipo no puede ser puesto en producción directamente, sino que es necesario ensayarlo, modificarlo, racionalizarlo, etc.

En una ocasión se asistió a una demostración pública de una plataforma sojera. Las condiciones para el trabajo no eran ideales (viento y día nublado) pero hubiera sido posible realizar la cosecha perfectamente pero se prefirió renunciar a la prueba. En realidad, el agricultor argentino está acostumbrado a la marcha veloz de la máquina y una reducción de este parámetro hubiera podido deslucir la imagen del fabricante ante el hombre de campo.

3.3. Infraestructura pública

Desde el punto de vista de la infraestructura pública, cabe mencionar la labor de las Universidades, de la Junta Nacional de Granos, INTA, DAT, INTI y CIM.

En las universidades la enseñanza de la maquinaria agrícola al igual que de la mecanización está concentrada en las Facultades de Ciencias Agrarias, con algunas ramas en las Facultades de Ingeniería. No existen cursos completos para ingenieros agrónomos, que resuman una síntesis de los cursos para ingenieros y los destinados a agrónomos). La única excepción es la Licenciatura en Mecanización Agrícola de la UADE (Universidad Argentina de la Empresa), universidad privada de Buenos Aires. Dentro de la UADE se encuentra el CEETM (Centro de Estudio y Extensión de la Tecnología Mecánico-Agrícola) que tiene por finalidad principal estudiar un conjunto de aspectos que hacen al desarrollo del proceso de la mecanización agrícola nacional. No obstante, UADE y CEETM no tienen infraestructura para el ensayo y el desarrollo de la maquinaria agrícola.

En la mayor parte de las facultades de Ciencias Agrarias la gran mayoría de los profesores no trabajan full-time, ya que la actividad principal generalmente la desempeñan en alguna firma del sector. La gran ventaja de esto es que su enseñanza está permanentemente actualizada pero trae aparejada la imposibilidad de realizar investigación. Una excepción a esto es la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza donde se están realizando óptimas investigaciones sobre:

- Secado de granos: Hay una planta piloto completa equipada con el instrumental necesario y la posibilidad de variación de distintos parámetros
- Ordeñadoras: Se investigan las causas de mastitis en las vacas lecheras y se disponen los medios para realizar el ensayo del medidor del caudal de aire y de la depresión en el grupo pezonero en las ordeñadoras.

Varias actividades se están desarrollando a nivel local por los diferentes Ministerios Provinciales de Agricultura. por ejemplo, el Ministerio de Agricultura de la Provincia de Santa Fe formó, conjuntamente con otras entidades oficiales y privadas, un grupo para el estudio de la tecnología de la soja. No obstante ello, la actividad del grupo no parece resultar de impacto y significativa.

La Junta Nacional de Granos tiene un número importante de laboratorios pero la actividad en el campo de la maquinaria agrícola da la impresión de ser insignificante. Se limita prácticamente a la aplicación parcial de la circular 3916 de la circular del Banco de la Nación. Dicha circular describe una serie de normas y prerrogativas que deben satisfacer en Argentina las plantas de transporte, movimiento, secado y almacenamiento de los granos para poder gozar de los beneficios de un crédito de la mencionada entidad crediticia. No obstante ello, los ensayos en la práctica no se llevan a cabo por carecer la Junta Nacional de Granos de la infraestructura necesaria.

El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) depende de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación (Ministerio de Economía de la Nación). El principal recurso financiero proviene de una contribución que grava con el 2% ad valorem a los productos y subproductos del sector agropecuario que se exportan. La estructura del INTA comprende:

- El Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Castelar (Pcia. de Buenos Aires)
- Estaciones Experimentales Regionales Agropecuarias
- Estaciones Experimentales Agropecuarias, etc.

El INTA está verdaderamente presente a nivel de la vida agropecuaria del país con un total de 43 unidades de experimentación e investigación y 225 agencias de extensión. El personal técnico de nivel universitario asciende a 1081; el personal total a 4884 personas. No obstante ello, parece que en este conjunto, el sector de la maquinaria agrícola ha sido dejado un poco de lado. La única estructura fija de investigación es el Departamento de Ingeniería Rural de Castelar. El Departamento está integrado por alrededor de 15 personas, de los cuales 4 ó 5 son graduados universitarios. El Departamento cuenta con una sala fija para el ensayo de motores y de tractores a la toma de potencia, un carro-freno para el ensayo de la tracción casi terminado, un taller de prototipos (modificación de máquinas existentes), un galpón con diferentes máquinas agrícolas y una planta piloto de biogas. El Departamento

tuvo a su cargo durante 30 años la ejecución de los ensayos oficiales de los tractores a la toma de potencia, práctica necesaria para la concesión de créditos tendientes a su adquisición. Actualmente realiza, en forma no permanente ensayos a la toma de potencia según la norma provisional IRAM 8005, ensayos de sembradoras según los protocolos de ensayo CODEMA para sembradoras de granos finos y de granos gruesos, ensayos de picos pulverizadores según la correspondiente norma IRAM.

Además del Centro Nacional de Investigaciones de Castelar, INTA no tiene otras instalaciones para el ensayo de máquinas agrícolas. Existen varias secciones de Ingeniería Rural, encargadas del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria de la correspondiente estación experimental. Depende entonces de la iniciativa privada de cada investigador que el trabajo sobre maquinaria agrícola no se limite exclusivamente a Castelar. Se pueden citar, particularmente las Estaciones Experimentales de:

- Pergamino, con investigaciones y ensayos de máquinas cosechadoras y secadoras de granos
- Recoleta, con fabricación de prototipos de máquinas cosechadoras de algodón.
- Anguil, con estudios de implementos para labranza cero
- Rafaela, con ensayos de ordeñadoras

En síntesis, INTA prevé la organización de una feria de maquinaria agrícola con máquinas en trabajo, siguiendo el exitoso modelo norteamericano del "Farm Progress Show"

Pasando del campo del empleo al sector fabril, las únicas organizaciones que se ocupan del desarrollo de la maquinaria agrícola son el DAT y el INTI. De la actividad del DAT en el sector específico se hablará con amplitud en el próximo capítulo. Se destaca, de todos modos, que el DAT, a través del asesor de ONUDI y de su contraparte, es la única entidad trabajando directamente en el sector específico. El organismo ya cuenta con una pequeña biblioteca y pronto contará con aparatos de medición.

El INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) es la contrapartida del INTA en el campo industrial. Su acción se encauza a través de dos líneas paralelas y complementarias: los laboratorios centrales (todos con sede en el Parque Tecnológico de Miguelete, Buenos Aires) y los centros de investigación. Entre los diez primeros figuran los laboratorios de Física Industrial y Metrología y Mecánica. Los centros de investigación son organismos creados en colaboración (como promotores) con entidades oficiales, organizaciones empresarias o grupos de empresas para satisfacer a una necesidad específica de la industria. De los 24 centros, quince están ubicados en la ciudad de Buenos Aires. Los centros del sector metalúrgico son: Diseño Industrial y Gráfico, Máquinas-Herramienta, Materiales, Métodos y Técnicas para Pequeñas y Medianas Empresas, Servicios de Metrología de Córdoba, Universidad Tecnológica de la Provincia de Santa Fe. En el presente ninguna actividad es desarrollada por INTI en el campo de la maquinaria agrícola sin antes ponerlo en conocimiento del CODEMA, donde el INTI tiene la secretaría y diferentes profesionales participan de las reuniones técnicas.

3.4. Observaciones

La situación de la República Argentina en el sector de ensayo y desarrollo de la maquinaria agrícola y construcción de prototipos es deficiente. En el campo de los ensayos de empleo de la maquinaria, el INTA Castelar tiene cierta actividad y las iniciativas específicas de algunos profesionales de estaciones experimentales en el interior del país completan el cuadro.

Desde el punto de vista de la fabricación no existe casi nada, si se excluye la actividad recién iniciada en el DAT. Se considera indispensable lograr el desarrollo del sector y las medidas a tomar figuran entre las recomendaciones en el capítulo V.

IV. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

1. Capacitación de Contrapartes

Durante el período de la Misión, se contó con una contraparte a tiempo completo, el Ing. Agustín Daniel Schiavón del DAT. Además participaron en un buen porcentaje de visitas, el Ing. Carlos Trabattoni, Jefe del Departamento de Asesoramiento Fabril del DAT y el Ing. Luis Schaumburg, del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa Fe.

El Ing. Schiavón tendrá a su cargo en el futuro la labor de asesoramiento técnico a la industria de la maquinaria agrícola en el DAT. Conoce la maquinaria agrícola, tanto desde el punto de vista del empleo en el campo como de la fabricación habiendo trabajado en fábricas de implementos, silos y tractores.

La capacitación de la contraparte consistió esencialmente en discusiones sobre distintos aspectos de la fabricación y empleo de la maquinaria agrícola y de las características de optimización de la mecanización agrícola. Específicamente se confrontaron los diferentes modelos de mecanización agropecuaria argentino y europeo/norteamericano, y se hizo hincapié sobre las necesidades de normalización, ensayos y desarrollo en la industria argentina de maquinaria agrícola, que debe adecuarse al nivel mundial del sector y abandonar su presente situación de subdesarrollo y obsolescencia en el desarrollo de sus productos.

En el DAT se inició la formación de una biblioteca específica en la rama de la maquinaria agrícola, integrada por:

- libros descriptivos de mecanización y maquinaria agrícola
- estudios e investigaciones de fabricación
- normas de ensayo, especialmente ISO, OCDE y NIAE
- boletines de ensayo
- normas de fabricación

Se suministraron, además, listas de publicaciones, proveedores de instrumentos de ensayo, institutos de ensayo, etc. Las particularidades sobre la biblioteca y el material suministrado se encuentra en los anexos.

El Ing. Schiavón está integrando la subcomisión de normalización de componentes de CODEMA, participa de las reuniones técnicas de la citada Comisión y fue invitado en dos oportunidades a las reuniones del Comité Directivo, juntamente con el asesor de ONUDI. Finalmente, visitó en compañía del asesor de ONUDI la Feria Internacional de Agricultura y Alimentación en San Pablo (Brasil).

2. Asistencia Técnica

Las funciones de la Misión no comprendían el asesoramiento a las empresas sino solamente un estudio comparativo del nivel de desarrollo tecnológico del sector. No obstante, durante casi todas las 44 visitas a industrias de maquinaria agrícola, se aportó asesoramiento técnico sobre diseño racional y moderno de las máquinas, lay-out de planta, proveedores y normalización.

Como ya se adelantó en el capítulo III, Argentina es un país aislado geográficamente. Los pasajes a Estados Unidos y Europa resultan caros; además la política proteccionista favoreció el aislamiento. En los últimos dos años, por el contrario, con el cambio de política y la apertura de las fronteras nació el deseo de conocer. Es así que se hizo necesario discutir los modelos de mecanización agrícola europea y norteamericana, el tamaño de los tractores, cosechadoras e implementos, la potencia por hectárea, el empleo del enganche de tres puntos, toma de potencia y cuatro ruedas motrices. Se adelantó información sobre la infraestructura de diseño y desarrollo de la maquinaria agrícola, ya sea en el sector privado (laboratorios, talleres de prototipos, etc) como en el público (institutos de ensayo) y sobre las diferentes ferias especializadas en el sector de los Estados Unidos y Europa.

Desde un punto de vista más específicamente técnico, se asesoró en los siguientes sectores:

- Diseño racional, especialmente con respecto al conjunto de transmisiones de las máquinas y al maquinado de las piezas
- Diseño moderno de la maquinaria, para resistir a las importaciones y recomenzar las exportaciones.
- Necesidad de safes limitadores del esfuerzo de tracción o del torque, necesarios para dimensionar correctamente piezas, componentes, transmisiones y evitar la llegada a la unidad motriz de esfuerzos excesivos.
- Necesidad de un mínimo de seguridad, mediante el recubrimiento de engranajes y cadenas, poleas y correas, árboles de transmisión, etc.
- Maquinaria para labranza: diseño de implementos montados, semi-montados y/o con movimiento de la toma de potencia; racionalización del diseño para obtener implementos menos pesados; forma, materiales y ensayos de los arcos de los arados de cinceles.
- Sembradoras: diseño de sembradoras montadas, simples, menos pesadas que las actuales; diseño moderno de los distribuidores tanto en los modelos de granos finos como en los de granos gruesos; diseño y empleo de sembradoras para labranza cero; necesidad de cajones abonadores; ventajas y características de las sembradoras de granos gruesos de tipo neumático.
- Fumigadoras: empleo de bombas de alta presión y de picos pulverizadores de buena precisión; necesidad de eliminar los elásticos en los modelos autopropulsados, por cuanto los elásticos cargados o menos cargados varían el alto de los picos sobre el campo y, por consiguiente, las características de distribución

(los elásticos son necesarios para desplazarse de un lugar a otro a 50-60km/h); necesidad de disminuir la luz libre máxima de 2m a 1m en las máquinas autopropulsadas.

- Cosechadoras: molinete retráctil y con ajuste hidráulico vertical y horizontal; secciones de la barra de corte para trigo de 3 y no 4 pulgadas; plataforma flexible para soja; variador de velocidad del cilindro; mayores dimensiones para el cilindro, la tolva y los neumáticos; zarandón ajustable; sacapajas múltiples; posición del motor detrás de la tolva; motores de mayor potencia; características y empleo de las cosechadoras de flujo axial.
- Secadoras de granos: diseño de ventiladores, características de la chapa perforada, necesidad de controles de temperatura del aire y del grano, necesidad de control de la humedad del grano.
- Cosechadoras de forraje: diseño racional de los órganos operadores de las desmalezadoras; características de las enfardadoras cilíndricas; tendencias de desarrollo de las enfardadoras tradicionales
- Ordeñadoras: línea baja y línea alta; posición y tipo de los pulsadores y reguladores del vacío; caudal de aire de la bomba y su relación con el número de vacas a ordeñar simultáneamente.
- Layout de plantas: división de las secciones de soldadura y maquinado; racionalización del layout teniendo en cuenta el movimiento de materiales; diseño de los galpones, con respecto a la orientación geográfica, a la necesidad de luz y a la optimización de utilización de los puentes grúas.
- Proveedores: necesidad de limitar la integración de los establecimientos para concentrar la atención de las oficinas técnicas y de los talleres sobre las piezas específicas de las máquinas fabricadas y dejar el desarrollo de los componentes comunes a otras máquinas y/o unificadas a industrias de proveedores.
- Normalización y control de calidad: sistema internacional SI de medidas; normalización de partes; control de calidad; sea de las piezas adquiridas o de las fabricadas; uso de laboratorios de ensayo.

3. Difusión Tecnológica

3.1. Distribución de normas de ensayo, publicaciones y películas

A pedido se distribuyeron o se puso a disposición las normas de ensayo y publicaciones de las siguientes organizaciones:

- Departamento de Ingeniería Rural, INTA (Castelar): envío de las publicaciones de los últimos 10 años del Instituto di Ingegneria Agraria de Milán (Italia)
- Laboratorio de secadoras; Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza: envío de alrededor de 10 publicaciones sobre secado de granos, ensayo de secadoras, etc.

- Laboratorio de ordeño, Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza: envío de alrededor de 20 publicaciones sobre el ordeño mecánico, sus características y su interrelación con el animal.
- Sección de Ingeniería Rural, INTA (Pergamino): distribución de las normas OCDE y NIAE sobre ensayo de cosechadoras.
- Subcomisión de labranza, CODEMA: distribución de las normas OCDE e ISO sobre ensayos de abonadoras.
- Departamento de Diseño Industrial, Facultad de Ciencias Exactas de Rosario: entrega de un libro sobre ergonomía en la maquinaria agrícola.
- Magnano, San Francisco (Córdoba): distribución de las normas OCDE y NIAE sobre el ensayo de cosechadoras.

Además, se dispuso entregar a préstamo una película ultraveloz sobre el trabajo del cilindro y cóncavo de una cosechadora a varias fábricas interesadas. De la película se comenta más específicamente en el punto 3.2.

3.2. Charlas

Durante la misión se dieron las siguientes charlas:

- Primeras impresiones de la industria de la maquinaria agrícola argentina, Centro Industrial de Las Parejas, 28 de marzo de 1980: Primeras impresiones no definitivas. Examen paralelo de la industria de la maquinaria agrícola en Europa, Estados Unidos e Italia en particular y Argentina: industria argentina atrasada de 10-20 años; necesario limitar el número de fabricantes del producto final y aumentar los proveedores; número de establecimientos igual o en aumento con mucha más especialización. Colono argentino: compra cualquier máquina sin mirar el tipo y la calidad del trabajo ejecutado; emplea maquinaria vieja y obsoleta. Colono europeo: pretende máquinas funcionales y seguras tanto en los aspectos mecánicos como agronómicos. Soluciones: ensayos de control de calidad en los laboratorios (DAT, por ejemplo); ensayos de empleo según normas nacionales e internacionales; ensayos mecánicos específicos con instrumental todavía no existente en el país que, por otra parte, ONUDI tiene intención de proveer al DAT.
- Seguridad y ergonomía de la maquinaria agrícola, facultad de Ciencias Agrarias, Rosario, 14 de abril de 1980: Distinción entre seguridad verdadera y propia y ergonomía (geometría del puesto de manejo, ruido, vibraciones, humo, polvo, etc) Oficinas técnicas europeas: siempre más tiempo para seguridad y ergonomía y menos para el mejoramiento de los órganos operadores. Ejemplo de normas de seguridad y ergonomía de tractores (OCDE, Nebraska, CEE): frenos, tracción y máximo peso remolcable y/o sobre el gancho, humo, ruido, polvo, vibraciones, bastidor de seguridad, enganche de tres puntos. Ejemplo de normas de seguridad de cosechadoras en Italia: tipos de protección a las partes en movimiento y su desmontaje; plataforma de manejo y escalera; árboles cardánicos; calcomanías; resolución del caso especial de los órganos operadores en movimiento.

- Ensayo de las máquinas agrícolas, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Esperanza, 19 de mayo de 1980: Utilidad del ensayo desde el punto de vista del fabricante (prototipos, verificaciones, comparaciones), del usuario (características, capacidad de trabajo, calidad, mantenimiento, libro de instrucciones de la máquina) y de la administración pública (créditos, importaciones y exportaciones). Normas de ensayo válidas en Europa: nacionales del instituto de ensayo; OCDE, ISO, CEE? ECE (Economic Commission for Europe correspondiente a la CEPAL en América Latina). Diferencias entre los ensayos y boletines de ensayos ingleses (NIAE) y alemanes (DLG). Situación argentina: normas IRAM y protocolos de ensayo CODEMA. Ejemplo: ensayo de una cosechadora: ejecución de los ensayos, elaboración, resultados y evaluación de estos.

- Principios de seguridad y ergonómicos en la fabricación de las máquinas agrícolas, Escuela de Educación Técnica N°2 Ing. Manuel Bahía, Rosario, 4 de junio de 1980: Importancia de la seguridad en la fabricación de las máquinas agrícolas. Ensayos de frenos (de servicio, de socorro, de estacionamiento; en frío y en caliente), potencia del motor, tracción sobre pista, opacidad del humo, ruido a nivel ambiental y al oído del maquinista, vibraciones de alta frecuencia y de baja frecuencia y su atenuación, bastidores de seguridad para tractores normales, viejos y angostos, protección de las partes en movimiento, de transmisión y operadores y su desmontaje.

- Presentación de la película ultraveloz "Comportamiento de un grupo cilindro-cóncavo trabajando con trigo, DAT, Rosario, 23 de junio de 1980. La película es un trabajo de investigación realizado en el Politécnico de Milán (Italia) por E. Gasparetto y A. Berbenni. Fue girada a 3000-3600 fotogramas/min variando diferentes parámetros de trilla y es útil para comprender el efectivo comportamiento del cereal durante su cruce del grupo cilindro-cóncavo. Llegada la película de Italia se invitó a los fabricantes de cosechadoras y proveedores del ramo (plataformas, sacapajas) para verla y explicarles los resultados logrados con la misma. La película quedará en el DAT, a disposición de los fabricantes que la soliciten con carácter de préstamo.

4. Normalización

Durante la Misión se mantuvieron contactos intensivos con las dos organizaciones argentinas en el campo de la normalización de la maquinaria agrícola: CODEMA e IRAM.

El asesor de ONUDI fue invitado dos veces a las reuniones del Comité Directivo de CODEMA. La primera vez (6 de mayo) se le pidió su opinión sobre el estado de desarrollo de la industria argentina de la maquinaria agrícola, en especial a la infraestructura existente para el diseño y desarrollo de los productos del sector. Se expresó que:

- Existen varias instituciones para ensayos genéricos en el sector metalúrgico (DAT, INTI Parque Miguelete, CIM Córdoba, Parque Industrial de San Francisco, etc)
- Existe un centro específico para ensayo de maquinaria agrícola desde el punto de vista del empleo (Depto. de Ingeniería Rural, INTA Castelar)
- No existen instituciones que realicen ensayos específicos mecánicos de maquinaria agrícola. El DAT ha comenzado cierta actividad en el sector. Por otra parte, la industria argentina del sector es muy importante y está muy difundida y eso justificaría la existencia de más de una institución. En Inglaterra, Francia, Italia, etc. cientos de personas trabajan en el desarrollo y diseño de la maquinaria agrícola. Se cree conveniente que el INTI constituya un centro de maquinaria agrícola.

El Comité Directivo de CODEMA (integrado por representantes de INTI, INTA y Cámaras de Fabricantes de Maquinaria Agrícola) aprobó por unanimidad la idea de un centro de investigación a constituirse dentro del sistema de INTI y encargó al asesor de ONUDI la presentación de un informe más preciso en la reunión siguiente del Comité Directivo el día 10 de junio.

En esa fecha el asesor de ONUDI presentó la idea de un CIMA (Centro de Investigación de Máquinas Agrícolas) según se ilustra en el capítulo V.2 (Recomendaciones) de este informe. El Comité Directivo de CODEMA aprobó nuevamente y por unanimidad el pre-proyecto.

El asesor de ONUDI participó también en dos reuniones técnicas del CODEMA. En ambas ocasiones contribuyó al desarrollo del trabajo proveyendo dos normas (ISO y OCDE) de ensayo de abonadoras a la Subcomisión de Ensayo y las direcciones de cuatro casas editoriales que publican diccionarios y/o nomenclaturas de máquinas agrícolas a la Subcomisión de Nomenclatura.

La participación del DAT en las reuniones técnicas de CODEMA continuará en la persona de la contraparte, Ing. Daniel Schiavón, quien además está integrando la Subcomisión de Normalización de Componentes y ya ha tomado parte en la primera reunión de manera que, en su persona, el DAT comenzó a ser parte activa dentro de un organismo de vital importancia como lo es el CODEMA.

Con la organización oficial de normalización, IRAM, se tuvieron dos contactos: el primero a nivel técnico y el segundo a nivel directivo. Se apoyó la posibilidad y oportunidad de que los protocolos de ensayo puedan pronto transformarse en normas IRAM.

5. Primera Jornada Provincial sobre Desarrollo y Ensayo de Maquinaria Agrícola

Con la finalidad de presentar este Informe Final sectorial sobre la industria de la maquinaria agrícola en la Provincia de Santa Fe, el DAT organizó en forma conjunta con ONUDI la "Primera Jornada Provincial sobre Desarrollo y Ensayo de Maquinaria Agrícola" el día 18 de junio de 1980.

La Jornada fue auspiciada por:

- AACREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación agropecuaria)
- AFAC (Asociación de Fabricantes Argentinos de Cosechadoras)
- AFAMAC (Asociación de Fabricantes de Maquinaria Agrícola de Córdoba)
- CAFMA (Cámara Argentina de Fabricantes de Máquinas Agrícolas)
- Cámara de Fabricantes de Maquinaria Agrícola de Rosario
- CODEMA (Comisión para el Desarrollo de la Maquinaria Agrícola)
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)
- INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)
- IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales)

El acto de apertura estuvo a cargo del Vic. Com (RE) Asdrúbal Cimadevilla, Sub-Secretario de Industrias del Minsiterio de Hacienda y Economía de la Provincia de Santa Fe; como moderadores se desempeñaron, alternadamente, el Lic. Ricardo Gallo, Director del DAT, y el Ing. Hugo Purinán, Director Nacional del Proyecto ARG/78/004.

Finalizado el acto de apertura, disertaron:

- E. Gasparetto - Situación actual y tendencias de la industria de la maquinaria agrícola en la Provincia de Santa Fe: Presentación de este informe final.
- C. de Dios (INTA, Pergamino) - Desarrollo y ensayo de máquinas cosechadoras. Dificultades con las normas de ensayo de máquinas agrícolas y problemas de comparación. Ensayos individuales, en serie, con máquinas patrón. Ventajas de los ensayos y su metodología. Ensayo de cosechadoras: análisis de eficiencia (pérdidas y calidad del grano, pérdidas e índice de alimentación); análisis funcional (conducción y operación de la máquina, comportamiento general); análisis estructural (solidez de construcción y duración); análisis de rendimiento (capacidad de trabajo, consumos, costos operativos); análisis dinámico (determinación de esfuerzos y potencias)
- J.R. Maroni (Cámara de Fabricantes de Maquinaria Agrícola de Rosario) y Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario) - Ventajas de los ensayos de máquinas agrícolas, con especial referencia a equipos para labranza y para la implantación de cultivos. Necesidad de los ensayos para el usuario, el fabricante y el estado. Diferencias entre ensayos de máquinas para labranza y para siembra. Los primeros, difíciles, dependen del suelo, hay múltiples variables interviniendo en el proceso, no existen normas de nivel internacional; todavía se pueden medir muchos parámetros útiles. Ensayos de equipos de siembra: más simples, posibilidad de repetición; ya hace años INTA efectuó ensayos y ahora existen dos protocolos de ensayo de CODEMA. Problemas a resolver son: institución encargada de los ensayos; difusión de los resultados; obligatoriedad para los equipos importados.

- J.M. Gauchat (Facultad de Agronomía y Veterinaria; Agrimaq, Esperanza) Desarrollo y Ensayo de equipos para secado y almacenamiento de granos

Existe en Argentina la aprobación de prototipos por parte de la JNG (pruebas simples o teóricas, no se tiene en cuenta la calidad del grano). Ensayos: sólo individuales (máquinas normalmente fijas); importancia de las condiciones ambientales. Preparación en IRAM de dos normas sobre definiciones y métodos de ensayo de secadoras continuas. Calidad del grano diferente según destino (semilla o alimentación). Necesidad de ensayos para equipos importados. Infraestructura necesaria para ensayo de secadoras. Descripción de investigaciones de la Facultad de Esperanza.

- R. de la Fosse (INTA, Castelar) - Ensayo de máquinas sembradoras Problema difusión y versiones (técnica para el fabricante y/o explícita para el usuario) de los boletines de ensayo. Descripción primeros ensayos de sembradoras según protocolos CODEMA en INTA: uniformidad de distribución, roturas y poder germinativo, esfuerzo de tracción, coeficiente de arrastre de la rueda motriz, uniformidad de profundidad, capacidad de trabajo, etc.
- J.M. Casares y A. Lastrí (INTA, Castelar) - Normas de ensayo de tractores. resumen histórico de ensayos de tractores en Castelar desde 1948 a 1977. Norma IRAM 8005 (con asesoramiento AFAT) en discusión pública. En el presente, sólo se hacen ensayos a la toma de potencia según IRAM 8005. Descripción de dicha norma. Pedida autorización a OCDE para transformarse en estación de ensayo reconocida por esa organización.
- J.C. Hiba (Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería, Rosario) - La ergonomía aplicada al diseño de la maquinaria agrícola. Definición de ergonomía. Resolución de problemas relacionados con el hombre: vibraciones, ruido, polvo, etc. Diseño eficiente y seguro máquinas agrícolas: visibilidad, postura, controles. Seguridad de operación y mantenimiento. Importancia del aspecto estético.

Participaron en la Jornada más de 120 personas en representación de organismos oficiales (institutos de investigación, laboratorios, universidades, etc) y privados (cámaras de fabricantes, fabricantes de todos los sectores, concesionarios, importadores). La jornada concluyó con un vivaz debate y con las "Conclusiones y Recomendaciones" a cargo de E. Gasparetto.

Todas las charlas y el debate han sido grabadas y serán reproducidas y entregadas a todos los participantes.

V. RECOMENDACIONES

1. Desarrollo de la actividad del DAT en el sector de la maquinaria agrícola

El DAT desarrolla sus funciones según dos direcciones diferentes: ensayos de laboratorio, asesoramiento técnico directo. Por ende, también la actividad en el campo de la maquinaria agrícola deberá encuadrarse dentro de las líneas programáticas fundamentales de la Dirección. Desde un punto de vista específicamente técnico, se pueden elegir dos caminos de especialización del trabajo, que no siempre están claramente diferenciados:

- Empleo de maquinaria agrícola: Esta alternativa deberá ser descartada por lo menos en el futuro inmediato, salvo solicitud expresa de ensayos de prototipos. Se debe tener en cuenta que para un ensayo de empleo se requiere terreno al par que medios técnicos (tractores, etc), mano de obra y tiempo. Por otra parte, la mayor parte de estos medios pueden ser suministrados por la casa matriz de la maquinaria ensayada. También sería factible la formulación de un convenio de colaboración con el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa Fe. Para la parte práctica de los ensayos se pueden aprovechar parcelas privadas y/o los predios, por ejemplo, de las estaciones experimentales del INTA o de la Escuela Agrotécnica de Casilda.
- Diseño y desarrollo de máquinas agrícolas y construcción de prototipos: Esta segunda alternativa es imprescindible para el DAT. Se adapta, está más cerca del tipo de tareas que se desarrollan dentro de la Dirección y de las experiencias, instrumentales y medios técnicos disponibles. En efecto, se puede en este caso, aprovechar todos los aparatos e instrumentos de ensayo metalúrgico, químico, etc.

Por consiguiente, por lo menos en un futuro próximo, las funciones de la sección de maquinaria agrícola del DAT deberán ser:

- a) Ensayos mecánicos de máquinas agrícolas o de sus partes. Los parámetros indispensables desde el comienzo de la actividad y necesarios para asegurar un mínimo de trabajo útil y profundo son: esfuerzos de tracción; torques; potencia a la toma de potencia. En una segunda etapa se podrán añadir medios para medir directamente: ruido y vibraciones, desaceleraciones, potencia de motores con freno fijo y tener eventualmente, un taller para la construcción de prototipos. Pero, ya con el dominio de los parámetros indispensables, la contribución al desarrollo de la industria argentina específica en su estado actual puede ser considerable. La segunda serie de parámetros se convertirá de útil a necesaria en el momento en que se haga obligatoria la homologación de las máquinas agrícolas autopropulsadas (tractores, cosechadoras, etc) y de los acoplados.
- b) Asesoramiento en el desarrollo y diseño de la maquinaria agrícola y participación en la construcción de prototipos, a pedido de los fabricantes. De esta forma se puede colaborar con los industriales

en su afán de desarrollar un diseño moderno, en el sentido que tenga en cuenta los últimos avances de la tecnología específica del sector; racional, desde el punto de vista de la optimización del costo de la máquina final; a través de mejoramientos en el peso, diseño de transmisiones, maquinado de las piezas, etc. Con respecto a la construcción de prototipos la colaboración con fabricantes es la única solución posible hasta que la infraestructura del DAT (taller, espacio, mano de obra) le permitan realizar esa tarea en el interior.

c) Normalización, colaborando a diferentes niveles con los varios comités o subcomisiones de IRAM y CODEMA. Por un lado se puede así cooperar en la elaboración y modificación de normas y protocolos de ensayo, en su adaptación a las condiciones de la industria y de la agricultura argentina y, eventualmente, en su evaluación en laboratorio o en campo. Por otra parte, hay que contar con una biblioteca central de normas extranjeras, de manera de poder funcionar como organismo distribuidor de las mismas. Al mismo tiempo, los objetivos de la sección de maquinaria agrícola del DAT tendrían que ser: favorecer la transformación de los protocolos de ensayo CODEMA en normas IRAM; alentar la posibilidad de que IRAM se transforme en miembro de la ISO; renovar las normas obsoletas; promocionar normas nuevas; mantener el nivel de las normas a la altura del nivel tecnológico del país para lograr un conjunto de unificaciones útil y aplicable.

d) Banco de datos e informaciones centralizados en una biblioteca rica en folletos, revistas, informes, normas, boletines de ensayo, libros, direcciones de firmas, institutos de ensayos, institutos de normalización; direcciones y fechas de ferias, etc. El objetivo es prácticamente obligar a quienes necesiten cualquier tipo de información en la rama de maquinaria agrícola a dirigirse al DAT.

Para llegar a cumplir con las funciones arriba descritas y poder así desarrollar tareas satisfactorias, se recomienda:

- Con respecto al punto (a), adquirir: por lo menos dos dinamómetros de tracción (1500-5000Kg; 10000-20000 kg) de tipo hidráulico o extensométrico; dos torquímetros extensométricos adaptables a las tomas de potencia normalizadas y equipados con dínamo tacométrica o equipo similar, de construcción lo más compacta posible; un freno portátil que funcione en base al principio de una bomba de engranajes o sistema similar, para medir potencias directas o a través de la toma de potencia, de hasta 150-200 CV. Las mediciones del dinamómetro y del taquímetro podrán ser grabadas mediante un registrador. Los ensayos mecánicos se realizarán también con el equipo extensométrico de tipo normal ya solicitado por el Proyecto ARG/78/004 en enero de 1980 siempre que por razones de limitación de espacio o complejidad de esfuerzos y torques no sea posible aplicar directamente dinamómetros y torquímetros.
- Con respecto a los puntos (a), (b) y (c), continuar la capacitación del responsable de la sección de maquinaria agrícola del DAT, así como también de los ingenieros que se incorporen a la misma y

el asesoramiento directo a las fábricas. En el transcurso de 1980 están previstas: una beca ONUDI de 3 meses para el responsable de la sección de maquinaria agrícola del DAT en Italia; una misión de 3 meses de un experto en diseño de maquinaria agrícola y construcción de prototipos. Además, se recomiendan los siguientes expertos: un experto en diseño y desarrollo de maquinaria agrícola y construcción de prototipos con especialización en implementos (4 meses), un experto en diseño y desarrollo de máquinas ordeñadoras (3 meses), un experto de evaluación del trabajo ejecutado y de formulación de ulteriores recomendaciones para el desarrollo del sector (2 meses). Las funciones de esos expertos están descriptas al final de este punto 1.

- Con respecto a los puntos (c) y (d), adquirir paulatinamente una serie de libros específicos de maquinarias agrícolas y suscribirse a las revistas técnicas del sector de mayor prestigio en el mundo. Es necesario además adquirir nuevas normas de ensayo y de unificación de componentes de los principales entes de normalización nacionales (ASAE, DIN, BSI, AFNOR, UUNA, UNE) e internacionales (ISO, OCDE, CEE, ECE, COPANT) y mantener continuos contactos con dichas organizaciones. En fin, hay que establecer un vínculo permanente con: una serie de firmas nacionales e internacionales para actualizar permanentemente la colección de folletos, descripciones de maquinarias, fotografías, listas de repuestos, etc; los principales institutos de ensayo europeos y norteamericanos, examinando normas internas de ensayo, boletines de ensayo, informes de investigaciones, etc; las principales ferias de maquinaria agrícola, adquiriendo catálogos, listas de fabricantes y proveedores, etc.

El experto en diseño y desarrollo de la maquinaria agrícola y construcción de prototipos, con especialización en implementos, deberá realizar las siguientes actividades durante su misión de 4 meses:

- Revisión de estudios y diagnósticos que sobre el sector han sido realizados.
- Visitas a empresas y a zonas de utilización de implementos y demás máquinas agrícolas.
- Estudio y solución de los problemas de diseño de los implementos y demás máquinas con respecto a su eficiencia y rendimiento.
- Estudio y soluciones de los problemas de racionalización del diseño (trasmisiones, materiales, procesos tecnológicos)
- Incentivo para adecuarse a normas, especificaciones y control de calidad.
- Incentivo a aumentar el coeficiente de seguridad de las máquinas y estimular las exigencias ergonómicas.
- Discusiones sobre modificaciones de máquinas existentes y fabricación de prototipos.
- Recomendaciones para continuar el programa de desarrollo racional del sector.

El experto en desarrollo y diseño de máquinas ordeñadoras deberá realizar las siguientes actividades durante su misión de 3 meses:

- Revisión de estudios y diagnósticos que sobre el sector han sido realizados.
- Contactos con la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza.
- Visitas a empresas fabricantes de ordeñadoras y a tambos de la Provincia de Santa Fe.
- Estudio y soluciones de los problemas de diseño de las ordeñadoras con respecto a su eficiencia, rendimiento, funcionalidad y normalización.
- Estudio y soluciones del problema de lay-out de las plantas de ordeño mecánico.
- Estudio de la posible institución de un servicio de control periódico de los tambos lecheros en la Provincia de Santa Fe.
- Recomendaciones para la continuación del programa de desarrollo racional del sector.

El experto de evaluación del trabajo ejecutado y de formulación de ulteriores recoemndaciones para el desarrollo del sector de la maquinaria agrícola deberá realizar las siguientes actividades durante su misión de dos meses:

- Revisión de los informes finales de los expertos en maquinaria agrícola y agropecuaria realizados.
- Entrevistas con organismos públicos y privados relacionados con la maquinaria agrícola.
- Visitas a empresas fabricantes de maquinaria agrícola.
- Estudio comparativo de los resultados obtenidos por la sección de maquinaria agrícola del DAT y los expertos durante las fases de ensayo, asesoramiento técnico en diseño, normalización y distribución de datos.
- Recomendaciones para continuar el programa de desarrollo racional del sector.

2. Creación de un centro de investigaciones de máquinas agrícolas dentro del sistema del INTI

La industria argentina de máquinas agrícolas juega un papel importante dentro de la economía agrícola e industrial de la nación, con sus 500-600 establecimientos. Veinte años atrás, era una de las primeras en el mundo en cuanto a tamaño, en su sector. Ahora, en 1980, está atravesando una crisis profunda. Dos clases de factores están a la raíz del estado presente, factores estructurales y factores contingentes.

Entre los factores estructurales se encuentran:

- Falta de laboratorios de ensayos y diseño específicos del sector, que ensayen, homologuen y asesoren a las fábricas.
- Inexistencia de instituciones de investigación aplicada, que estudien y soluciones los problemas de diseño y desarrollo.
- Escasez de normas de ensayo y de normas de unificación de componentes.
- Limitada aplicación del control de calidad, también por falta de la infraestructura necesaria.
- Diseño obsoleto de tractores, implementos, cosechadoras y demás maquinaria.
- Diseño irracional de transmisiones y/o de piezas para su maquinado.

La industria y el estado argentinos tuvieron 20 años a disposición para obviar a los factores estructurales de crisis mencionados y a los demás. En efecto, una protección arancelaria muy alta se justifica cuando se piensa que la industria nacional se encuentra desprotegida frente a la importación. Por otra parte, nadie puede vivir aislado en permanencia y hay que aprovechar del período de proteccionismo para corregir las causas de la inferioridad. En caso de medidas positivas, ahora la situación sería diferente y la crisis pasajera. Pero, nada se hizo.

En el momento presente, la importación y concurrencia desde el exterior que era necesaria pero parecía prácticamente imposible, resulta ahora imprescindible. Entonces en la República Argentina existe una necesidad absoluta de desarrollo de la industria de máquinas agrícolas en lo que se refiere a diseño, ensayo, investigación aplicada, normas, control de calidad, etc.

Todas esas funciones pueden ser desarrolladas en una institución específica y -por consiguiente- se recomienda la creación de un Centro de investigación del sector dentro del sistema del INTI. El centro podría llamarse CIMA (Centro de Investigación de Máquinas Agrícolas). En los pasos de diseño y rediseño, en la solución de los problemas encontrados por las fábricas, en la creación de normas y en la aplicación del control de calidad, CIMA puede jugar un papel sistemático mediante asesoramientos, ensayos e investigación aplicada.

Entre CIMA y DAT no existen motivos de sobreposición de trabajo, por cuanto:

- CIMA tendrá una estructura más amplia con respecto a la sección de maquinaria agrícola que el DAT y se ocupará también de investigación aplicada.
- En Argentina, con 205,5 millones ha de establecimientos agropecuarios y 500-600 fábricas de máquinas agrícolas, hay lugar para mucho más de dos organizaciones de desarrollo, como CIMA y DAT.

Las tareas principales del CIMA tendrán que consistir en:

- Asesorar a los fabricantes sobre el diseño de nuevas máquinas o modificaciones de las existentes.
- Efectuar ensayos de tipo mecánico sobre las máquinas agrícolas.
- Promover y realizar investigaciones aplicadas que tiendan a un mejor desenvolvimiento técnico y económico de la industria de máquinas agrícolas.
- Efectuar investigaciones y estudios destinados a mejorar las técnicas de elaboración y proceso de partes y componentes.
- Desarrollar diseños modernos y racionales de los productos, dentro del marco de los materiales a emplear y del control de calidad.
- Promover el desarrollo de normas y especificaciones.
- Proveer a terceros servicios relacionados con la tecnología de las máquinas agrícolas.

El CIMA tiene que ser creado por convenio entre el INTI y los otros organismos que integran el Comité Directivo de CODEMA:

- INTA (Departamento de Ingeniería Rural de Castelar);
- CIMAR (Comité de las Industrias de Máquinas Agrícolas de la República), que comprende: la CAFMA (Cámara de Fabricantes de Maquinaria Agrícola), la Cámara de Fabricantes de Maquinaria Agrícola de Rosario, la AFAMAC (Asociación de Fabricantes de Maquinarias Agrícolas de Córdoba) y la AFAC (Asociación Fabricantes Argentinos de Cosechadoras).

Se aconseja además que también el DAT (Dirección General de Asesoramiento Técnico de la Provincia de Santa Fe) sea puesto entre los promotores, por las siguientes razones:

- junto con el CIMA, serán las organizaciones argentinas que se ocupen de ensayos, diseño y desarrollo de las máquinas agrícolas desde el punto de vista de la construcción;
- sea el DAT, sea el CIMA tienen o tendrán convenios con ONUDI.

Desde el punto de vista de la distribución del trabajo, el organigrama puede ser el siguiente, entre CIMA, DAT e INTA:

- INTA se ocupa de mecanización agrícola y del empleo de las máquinas agrícolas. Están a su cargo los ensayos y los estudios de desarrollo que se refieren a la utilización de la maquinaria.
- CIMA y DAT se ocupan de las máquinas agrícolas por cuanto se refiere a su construcción. En particular las tareas del DAT deben proveer servicios a terceros, desarrollo de diseños modernos y racionales, asesoramiento en empleo de normas y especificaciones, asesoramiento en métodos de trabajo, empleo de materiales, información tecnológica, etc. Además de todo esto, el CIMA desarrollará investigaciones y estudios aplicados.

Las actividades del DAT y del CIMA en el campo de las máquinas agrícolas tienen la necesidad de ser coordinadas a todo nivel, institucional, directivo y ejecutivo:

- Institucional. Un miembro del DAT debe integrar el Comité Ejecutivo del CIMA, para establecer una colaboración y coordinación de actividades y viceversa.
- Directivo. Continuar contactos es necesario para la subdivisión y especialización del trabajo, la adquisición de instrumental de ensayo, la compra de normas y especificaciones, la formación de bibliotecas específicas, la suscripción a revistas especializadas. Una parte de los instrumentos, los de

uso más común, que las dos entidades adquirieran contemporaneamente equipos muy específicos y de uso no frecuente.

- Ejecutivo. Reuniones, intercambio de experiencias, conocimiento de las tareas recíprocas, información sobre los resultados de ensayos e investigaciones son indispensables a nivel técnico y profesional, para traer el mejor aprovechamiento posible de las estructuras e infraestructuras existentes.

Para la constitución del CIMA, se recomienda un estudio de factibilidad, a través de una misión de 2-3 meses de ONUDI, cuyas funciones serán:

- Revisión de estudios y diagnósticos que sobre el sector has sido realizados.
- Entrevistas con las Cámaras de Fabricantes de maquinaria agrícola el INTA y el DAT para acertar sus cualidades de promotores del centro.
- Estudio de la estructura institucional y de la subdivisión técnica del centro.
- Definición de las funciones.
- Definición del lugar de constitución.
- Definición de un programa de capacitación de técnicos y profesionales.
- Recomendaciones para iniciar un programa de desarrollo racional del centro.

La idea de la constitución del CIMA fue aprobada por unanimidad en la reunión del Comité Directivo del CODEMA del 6 de mayo de 1980. Los lineamientos generales del funcionamiento del CIMA como son arriba descritos fueron también aprobados por unanimidad por el mismo Comité Directivo de CODEMA en su reunión del 10 de junio de 1980.

ANEXO 1

B I B L I O G R A F I A

- N. Ras, N. Levis - El precio de la tierra: su evolución entre los años 1916 y 1978 - Sociedad Rural Argentina, Buenos Aires, 1979
- Precio de Insumos - Ministerio de Agricultura y Ganadería, Provincia de Santa Fe, n. 10 (diciembre 1979) n.11 (febrero 1980) n.12 (abril 1980)
- E. Agostini et alias - Costos Operativos, etc, para los cultivos de trigo lino, arveja y lenteja (Campana Agrícola 1980/81) Ministerio de Agricultura y Ganadería, Prov.de S.Fe, 1980
- Geografía industrial, agropecuaria, etc, del departamento General Obligado Reconquista, 1978, 1979
- A. Martino, M. Delgado - La industria de la maquinaria agrícola en Santa Fe La Capital, Rosario, 4/2/79
- Maquinaria agrícola: difícil situación de una industria - La Nación, Buenos Aires, 19/4/80
- La Argentina Agropecuaria y el INTA - INTA, Buenos Aires
- INTA: dos años de labor - INTA, Buenos A.res, 1979
- Boletines de Ensayo de tractores n.319, 320, 321 - Departamento de Ingeniería Rural, INTA, Castelar, 1979
- La industria argentina de máquinas cosechadoras - AFAC, Rafaela, 1971
- J. Matthews, A.A. Knight - Ergonomics in Agricultural Engineering Design - NIAE, Silsoe, Inglaterra, 1971
- INTI al servicio de la tecnología nacional - INTI, Buenos Aires
- Jornadas nacionales sobre mecanización agrícola - UADE, Fac. Ciencias Agrarias, Buenos Aires, 1976
- Estudios tecnológicos para un mejor uso y un menor costo de la maquinaria agrícola - INTI, n.5, Buenos Aires, 1979
- J.C.Hiba - Diseño Industrial y ergonomía: dos disciplinas concurrentes - Cuadernos del IDI, Rosario, 1977
- IRAM: Estatuto - IRAM, Buenos Aires, 1971
- Boletín estadístico Trimestral - Instituto Provincial de Estadísticas y Censos, Santa Fe, n.16 (set.1978), n.17 (dic. 1978), n.18 (marzo 1979)

- E. Sabaté - La industria de la maquinaria agrícola y agroindustrial en la Provincia de Santa Fe - OEA, julio 1977
- Investigaciones agrícolas internacionales - GCIAI, Nueva York, 1976
- Normas IRAM 8001/2/3/4/5/6/7-10/11/12/13/14/15/17/18/19/20/21/30/31- IRAM, Buenos Aires
- Otro año muy difícil para la industria del tractor - Economic Survey (Boletín Económico Semanal), Buenos Aires, n.1706, 29/1/80
- Un centenario desafiante - Informe Industrial, año 11, n.18, Buenos Aires, nov. 1978
- La Agroindustria Santafesina - Boletín CFI, noviembre - diciembre 1978
- Importancia de la agricultura en Santa Fe - CYTA (Ciencia y Tecnología Agropecuaria), n.7, marzo 1979

ANEXO 2

PERSONAS ENTREVISTADAS

1. Ing. Alfredo Maidagán - MIGRA, Rosario
2. Ing. Mario Bâncora - CITSAFE, Rosario
3. Ing. Víctor Santiago Monti - CITSAFE, Rosario
4. Ing. Carlos Sanio - INTI, Buenos Aires
5. Ing. Alberto Fiorito - INTI, Buenos Aires
6. Lic. Alberto Pobihuska, Jefe Dpto. Ingeniería de Ventas, Agrometal, Monte Maíz(Córdoba)
7. Lic. Jorge Arizcorreta, Investigador del CEETM, UADE, Buenos Aires
8. Ing. Néstor E. Noacco, AACREA y Secretaría de Agricultura, Buenos Aires
9. Ing. Carlos Peretti, UTN Villa María (Córdoba)
10. Ing. Heriberto Juan Tissera, UTN Villa María (Córdoba)
11. Ing. Alejandro Lostri, Ppto. Ingeniería Rural, INTA, Castelar (Bs.As)
12. Ing. Adolfo Mottalini, CIME y Secretario CODEMA, Bs.As.
13. Ing. Jorge Samitier, Director CIME, Buenos Aires
14. Ing. Agr. Miguel Angel Crivella, CAFMA, Buenos Aires
15. Agr. Jorge Raúl Maroni, Jefe Div. Ing. de Ventas, Gherardi, Casilda (S.Fe)
16. Angel Donolo, Gerente Planta Maquinarias Agrícolas, Gherardi, Casilda (S.Fe)
17. Enrique Gherardi, Gherardi, Casilda (S.Fe)
18. Avelio N. Gentili, Socio Gerente, Gentili, Casilda (S. Fe)
19. Jorge R. Ferroni, Gerente de Ventas, Gentili, Casilda (S.Fe)
20. Ing. J. Vittone, Gentili, Casilda (S.Fe)
21. Marcelo Pellejero, Gerente Administrativo y Financiero, GEMA, Rosario
22. Ing. Lelio M. Beveresco, Sub-Gerente de Ventas y Servicio, GEMA, Rosario
23. Ing. Favario, GEMA, Rosario
24. Alberto Giorgi, Presidente Directorio, Giorgi, Fuentes (S.Fe)
25. Hugo Giorgi, Experimentación, Giorgi, Fuentes (S.Fe)
26. Orlando Manpel, Programación y Control de Producción, Giorgi, Fuentes (S.Fe)
27. Nazareno Cucco, Socio, Marani, Casilda (S. Fe)
28. Luis A. Turchetti, Turchetti, Casilda (S. Fe)
29. Adolfo Turchetti, Turchetti, Casilda (S. Fe)
30. Ing. Horacio J. Bianchini, Ing. de Materiales, John Deere, Granadero Baigorria (S. Fe)
31. Ing. Hugo E. Villagra, Gerente Ingeniería de Materiales, John Deere, Granadero Baigorria (S.Fe)

32. Irg. Casiano Casas, Ensayo y Evaluación, John Deere, Granadero Baigorria (S.Fe)
33. Ing. Gabriel A. Abecasis, Gerente de Integridad de Producto, Massey Ferguson, Granadero Baigorria (S.Fe)
34. Ing. Agr. Miguel A. Paulón, Jefe Dpto. Extensión, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Santa Fe
35. Ing. Domingo Mistrorigo, Dpto. Suelos, Ministerio de Agricultura y Ganadería Santa Fe
36. Rodolfo Trevisán, Trevisán Hnos, Santa Fe
37. Dupuy, Grossi, Santo Tomé (Santa Fe)
38. Cont. Mario José Moro, Apoderado, LIM-CAR, Las Parejas (S.Fe)
39. Ing. Humberto Zan, Gerente de Investigación y Desarrollo, Vassalli, Firmat (S.Fe)
40. Ernersto F. Tenaglia, Director-Gerente Industrial, Vassalli, Firmat (S.Fe)
41. Celestino Tomás, Sub-Cerente General, Vassalli, Firmat (S.Fe)
42. Ing. Norberto Asencio, Gerente de Planta, Vassalli, Firmat (S.Fe)
43. Ing. Víctor Pastor, Gerente de Planificación, Vassalli, Firmat (S.Fe)
44. Ing. Juan Carlos Berardozzi, Sub-Gerente de Control de Calidad, Vassalli, Firmat (S.Fe)
45. Roque Vassalli, Vassalli, Firmat (S.Fe)
46. Delfino Foschiatti, Intendente, Avellaneda (S.Fe)
47. Delki A. Scarpin, Secretario de Hacienda Municipalidad, Avellaneda (S.Fe)
48. Oscar Dolzani, Luis Dolzani e Hijos, Avellaneda (S.Fe)
49. Oscar Zamar, Implementos Zamar, Avellaneda (S.Fe)
50. Alberto Dolzani, Dolbi, Avellaneda (S.Fe)
51. Mario Dolzani, Dolbi, Avellaneda (S.Fe)
52. Angel Genovese, Genovese, Reconquista (S.Fe)
53. Juan Garelli, Megar Agrícola, Las Parejas (S.Fe)
54. Ing. Ricardo Pignini, EL Sembrador, Las Parejas (S.Fe)
55. Elmo Pignini, El Sembrador, Las Parejas (S.Fe)
56. Ing. Eduardo Salusso, APache, Las Parejas (S.Fe)
57. Ing. Agr. Canova, Apache, Las Parejas (S.Fe)
58. Juan Francés, Apache, Las Parejas (S.Fe)
59. Racino, Apache, Las Parejas (S.Fe)
60. Prof. Jorge Vila Ortiz, Director, IDI, Rosario
61. Ing. Ricardo Detarsio, IDI, Rosario
62. Ing. Juan Carlos Hiba, IDI, Rosario
63. Miguel R. Pampaluna, IDI, Rosario
64. Ing. Guillermo I. Verger, IDI, Rosario

65. Agustín Alvarez, Director, Templar, Rosario
66. Ing. Bessone, Templar, Rosario
67. Ing. Luis Hugo Valenti, Profesor de Maquinaria Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Rosario
68. Prof. Enrique Héctor Peralta, Decano, Facultad de Ciencias Agrarias, Rosario
69. Ing. Luis Schaumburg, Jefe Equipo Desmonte, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Vera (S.Fe)
70. Jack Torchin, Export Sales Manager, Spectral Dynamics, 4255 Ruffin Rd, P.O.Box 671, San Diego, CA 92112, U.S.A. , Tel. (714) 268-7117
71. Ing. Gil Espinosa, Dpto. Ing. Rural, INTA, Castelar (Buenos Aires)
72. J. Smith, Dpto. Ingeniería Rural, INTA, Castelar (Buenos Aires)
73. Mariano Bosch, Dpto. Ing. Rural, INTA, Castelar (Buenos Aires)
74. Gianfranco Pensotti, Extensión, Dpto. Ing. Rural, INTA, Castelar (Buenos Aires)
75. Juan Carlos Ferrando, Dpto. Ing. Rural, Castelar (Buenos Aires)
76. Ing. A García, Jefe Est. Experimental del Delta del Paraná, INTA
77. Oscar Suárez Yrigoyen, Presidente CAFMA, Buenos Aires
78. Luis Raúl Huici, Vicepresidente CAFMA y socio gerente, Néstor Huici S.R.L. Luis Campos 1045, Buenos Aires, Tel. 771-8765/6779
79. Dante Maiolo, Secretario CAFMA, Buenos Aires
80. Ing. Julián Tychojkij, IRAM, Buenos Aires
81. Ing. Eduardo Rubén Valenzuela, IRAM, Buenos Aires
82. Ing. Vega, Director Nacional, INTI, Buenos Aires
83. Ing. Roberto Kuguel, Director Dpto. Mecánica, INTI, Buenos Aires
84. Ing. Nansevich, Dpto. Física Industrial y Metrología, INTI, Buenos Aires
85. Ing. Fernando Morales, Director CIMHER, Buenos Aires
86. Ing. Pedro Carlos Brunetto, CIMHER, Buenos Aires
87. Ing. Héctor Espejo, CNEA, Buenos Aires
88. C. Kenneth Beswick, CNFA, Buenos Aires
89. Ing. Daniel R. Trucco, Asistente Dirección Producto Tractores, FIAT, Buenos Aires
90. Ing. Beatriz G. de Ciaburri, Director General, IRAM, Buenos Aires
91. Ing. José María Gauchat, Agrímaq y Profesor Maquinaria Agrícola, Fac. Agronomía y Veterinaria, Esperanza (S.Fe)
92. Ricardo Marcelo Buffet, Agrímaq, Esperanza (S.Fe)
93. Ing. Pedro Weidmann, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Esperanza (S.Fe)
94. Ing. Lorenzo Romano, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Esperanza (S.Fe)
95. Ing. Agr. Daniel Aristizábal, Jefe Asistencia Técnica, Mainero, Bell Ville (Córdoba)
96. Alfredo Pizzi, Jefe Oficina Ingeniería, Mainero, Bell Ville (Córdoba)

97. Nelson Lambertini, Mainero, Bell Ville (Córdoba)
98. Pisotto, Mainero, Bell Ville (Córdoba)
99. Milanesio, Mainero, Bell Ville (Córdoba)
100. Atilio Barbuy, Barbuy, Bell Ville (Córdoba)
101. Alberto T. Tossolini, Presidente Tossolini, Bell Ville (Córdoba)
102. Mario Alberto Formento, Secretario de Estado Industria y Minería, Pcia. de Córdoba
103. Víctor Bertoli, Parque Industrial San Francisco, Córdoba
104. Juan Daniele, Daniele, Porteña (Córdoba)
105. Ing. Di Genaro, Daniele, Porteña (Córdoba)
106. Jorge Raúl Muns, Magnano, San Francisco (Córdoba)
107. Ing. Agr. José M. Casares, Jefe Dpto. Ing. Rural, INTA, Castelar (Buenos Aires)
108. Dante Gherardi, Gherardi, Casilda (S.Fe) y Presidente Cámara de Fabricantes de Máquinas Agrícolas de Rosario
109. Lic. Gonzalo M. Salguero, Investigador, CEETM, Buenos Aires
110. Lic. Agustín A. Onorato, Investigador, CEETM, Buenos Aires
111. Ing. Agr. Carlos Alberto De Dios, Jefe Sección Ing. Rural, INTA, Pergamino, (Buenos Aires)
112. Dagoberto Friguglietti, Friguglietti, Pergamino (Buenos Aires)
113. Edgardo Friguglietti, Friguglietti, Pergamino (Buenos Aires)
114. Hercole Villata, Presidente IRADI, Pergamino (Buenos Aires)
115. Héctor Tanzi, Director, Tanzi, Arequito (S.Fe)
116. Ricardo Tanzi, Tanzi, Arequito (S.Fe)
117. Juan Alberto Magallanes, Dpto. Copras, AUMEC, Arequito (S.Fe)
118. Raúl José Benzi, Agrotécnica Comercial S.R.L., Rosario (S.Fe)
119. Juan Alberto Benzi, Agrotécnica Comercial S.R.L. Rosario (S.Fe)
120. Juan Bautista Bosio, Bosio, El Trébol (S. Fe)
121. Dante Bosio. Bosio, El Trébol (S.Fe)
122. Néstor Abba, Gerente de Planta, Bosio, El Trébol (S.Fe)
123. Abel Piancatelli, Gerente de Ventas, Bosio, El Trébol (S.Fe)
124. Dante de Giorgis, De Giorgis, El Trébol (S.Fe)
125. Raúl N. Culasso, De Giorgis, El Trébol (S.Fe)
126. Oscar Degano, Degano, El Trébol (S.Fe)
127. Raúl Crucianelli, Director, Crucianelli, Armstrong (S.Fe)
128. Reginaldo Recanati, Vicepresidente, Crucianelli, Armstrong (S.Fe)
129. Nazareno Schiavoni, Presidente, Schiarre, Marcos Juárez (Cba.)

130. Norberto Claramonte, Jefe Oficina Técnica, Schiarre, Marcos Juárez (Córdoba)
131. Luis Pollano, Oficina Técnica, Mainero, Bell Ville (Córdoba)
132. Lic. Roberto J. Barbero, Secretario AFAMAC, Córdoba
133. Santiago A. Macera, Presidente AACCREA, Buenos Aires
134. Ing. Juan Fontana, Vice-Director, CIM, Córdoba
135. Ing. Carlos Trembinski, Ingeniería de Producto, Elio A. Grosso S.A., Las Varillas (Córdoba)
136. Ing. Carlos López Aráoz, Fac. de Ingeniería, Universidad de Córdoba
137. Ing. Miguel A. Gettino, Junta Nacional de Granos, Rosario
138. Carlos Heinzen, Schneider, Esperanza (S.Fe)
139. Armín Schneider, Schneider, esperanza (S.Fe)
140. Homero Defagot, Gerente, CCIDC, Rafaela (S.Fe)
141. Cdor. Melquíades Traverso Soria, gerente AFAC, Rafaela (S.Fe)
142. Norberto Strasser, Rotania y Presidente CCIP, Sunchales (S.Fe)
143. Luis Alesso, Rotania, Sunchales (S.Fe)
144. Enzo Rotania, Rotania, Sunchales (S.Fe)
145. Carlos Richiger, Richiger, Sunchales, (S.Fe)
146. Miguel Alasia, Alasia, Sunchales (S.Fe)
147. Jorge Alasia, Alasia, Sunchales (S.Fe)
148. Ing. Horacio Testa, Alasia, Sunchales (S.Fe)
149. Ricardo Senor, Senor, San Vicente (S.Fe)
150. Alfonso Savoré, Bernardín, San Vicente (S.Fe)
151. Alejo Tossone, Gerente de Producción, Bernardín (S.Fe)
152. Esteban F. Morales, Presidente, Morales, Rosario (S.Fe)
153. Ing. Agr. Juan José Ceriani, Junta Nacional de Granos (Div. Técnica Unidad Portuaria 6) Rosario (S.Fe)
154. Ing. Hugo A. Soul, Promi, Las Parejas (S.Fe)
155. Helmut Dumaire, Du Maire, Las Parejas (S.Fe)
156. Lelio Lambertini, Presidente AFAMAC, Córdoba y Presidente de Mainero, Bell Ville (Córdoba)
157. Ambrosio Zanello, Las Varillas (Córdoba)
158. Ordóñez, Gerente de Ventas, Zanello, Las Varillas (Cba.)
159. Luis Zanello, Gerente, Zanello, Las Varillas (Cba.)
160. Ing. Rubén Moresco, INTA, Rafaela (S.Fe)
161. Hugo Vives, INTA, Rafaela (S.Fe)
162. Juan Carlos Negrini, AGrometal, Monte Maíz (Córdoba)
163. Ing. Luis A. Suñer, Presidente Consejo Enseñanza Media U.N.R. y Presidente PIMATEC S.A., Pergamino (Buenos Aires)

ANEXO 3

ORGANIZACIONES E INSTITUCIONES VISITADAS

1. CITSAFE - Rosario
2. INTI - Buenos Aires
3. CEETM (Centro de Estudios y Extensión de la Tecnología Mecánico-Agrícola) de la UADE (universidad Argentina de la Empresa) Buenos Aires
4. AACREA - Buenos Aires
5. SEAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería) Buenos Aires
6. INTA - Dpto. de Ingeniería Rural - Pergamino
7. CIME (Centro de Investigación de Métodos y Técnicas para Pequeñas y Medianas Empresas) INTI - Buenos Aires
8. CODEMA (Comisión Desarrollo de Máquinas Agrícolas) c/o CIME - Buenos Aires
9. CAFMA (Cámara Argentina de Fabricantes de Máquinas Agrícolas) Buenos Aires
10. Dirección General de Extensión y Experimentación Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería - Santa Fe
11. Municipalidad de Avellaneda
12. IDI (Instituto de Diseño Industrial) Facultad de Ingeniería U.N.R. - Rosario
13. Facultad de Ciencias Agrarias - U.N.R. - Rosario
14. CAFMA (Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola) - Buenos Aires
15. Cámara de Fabricantes de Maquinaria Agrícola de Rosario
16. IRAM - Buenos Aires
17. CIMHER (Centro de Investigaciones de Máquinas Herramientas) INTI - Buenos Aires
18. CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica) - Buenos Aires
19. Facultad de Agronomía y Veterinaria - Esperanza
20. Cámara de Industriales Metalúrgicos, Centro Industrial, Comercio y Afincados del Dpto. Las Colonias - Esperanza
21. Secretaría de Estado de Industria y Minería de la Pcia. de Córdoba - Córdoba
22. Parque Industrial de San Francisco - San Francisco (Cba)
23. Estación Experimental INTA, Sección Ingeniería Rural - Pergamino (Bs.As.)
24. AFAMAC (Asociación Fabricantes de Maquinarias Agrícolas de Córdoba) Córdoba
25. Junta Nacional de Granos y División Técnica Unidad Portuaria 6 - Rosario
26. CCIDC (Centro Comercial e Industrial del Dpto. Castellanos) - Rafaela
27. AFAC (Asociación Fábricas Argentinas de Cosechadoras) - Rafaela
28. CCIPC (Centro Comercial e Industrial de la Producción) - Sunchales
29. Centro Industrial de Las Parejas - Las Parejas

ANEXO 4

INDUSTRIAS VISITADAS

Labranza y Siembra

1. MIGRA - Rosario
2. E. GHERARDI e Hijos S.A. - Casilda
3. GIORGI S.A.I.C.A.F. - Fuentes
4. IMPLEMENTOS ZAMAR - Avellaneda
5. DOLBI (Dolzani y Cía S.R.L.) - Avellaneda
6. METALURGICA GENOVESE S.A.C.I.F.A. - Reconquista
7. EL SEMBRADOR S.A. - Las Parejas
8. APACHE S.A. - Las Parejas
9. TEMPLAR S.A. - Rosario
10. ANTONIO FRIGUGLIETTI - Pergamino (Buenos Aires)
11. CRUCIANELLI S.A. - Armstrong
12. SCHIARRE (L. y N. Schiavoni S.A.I.C.) - Marcos Juárez (Cba)
13. METALURGICA SCHNEIDER S.R.L. - Esperanza
14. PROMI S.A. - Las Parejas
15. HELMUT DU MAIRE - Las Parejas

Cosechadoras y Proveedores Específicos

1. GEMA S.A. - Rosario
2. MARANI S.A. - Casilda
3. ROQUE VASSALLI S.A - Firmat
4. MAINERO S.A. - Bell Ville (Cba.)
5. DANIELE S.A. - Porteña (Cba)
6. MAGNANO S.A.I.C.I.F. - San Francisco (Cba)
7. TANZI S. en Com - Arequito
8. AUMEC S.A. - Arequito (S.Fe)
9. ROTANIA S.A.I.C.I.F. - Sunchales
10. ALASIA HNOS. S.A. - Sunchales
11. JUAN y EMILIO SENOR e Hijos - San Vicente
12. BERNARDIN S.A.C.I.F. - San Vicente

Maquinarias Varias

1. A. GENTILI y Cía. S.R.L. - Casilda (acoplados)
2. TURCHETTI HNOS. - Casilda (tornillos transportadores, pulverizadores)
3. Establecimientos Metalúrgicos TREVISAN HNOS S.M.C. - Recreo (implementos, trasplantadoras, tornillos transportadores, estructuras metálicas)
4. LUIS DOLZANI e Hijos S.R.L. - Avellaneda (cosechadoras de algodón)
5. BAPBUY S.A. - Bell Ville (Cba.) (fumigadoras)
6. ALBERTO TOSSOLINI S.A. - Bell Ville (Cba.) (válvulas para cámara)
7. RICHIGER S.A. - Sunchales (moledoras, mezcladoras)

Secadoras

1. LIM - CAR - Las Parejas
2. AGRIMAQ I.C. - Esperanza
3. IRADI S.A.I.C.I.A. - Pergamino (Buenos Aires)

Tractores

1. JOHN DEERE Argentina S.A.I.C - Granadero Baigorria
2. MASSEY FERGUSON Argentina S.A. - Granadero Baigorria
3. FIAT DIESEL S.A. - Buenos Aires
4. CONSTRUCCIONES METALURGICAS ZANELLO S.R.L. - Las Varillas (Cba.)

Concesionarios

1. GROSSI y Cía. S.A.C. - Santo Tomé (FIAT, GHERARDI, UNIVERSAL, SALDAN)
2. MEGAR AGRICOLA - Las Parejas (NEW HOLLAND)
3. BALTASAR - Buenos Aires (ALLIED PRODUCTS Co., BUSH HOG INTERNATIONAL DIVISION)
4. ESTEBAN F. MORALES - Rosario (MASSEY FERGUSON)

Ordeñadoras

1. JUAN BAUTISTA BOSIO e Hijos S.R.L. - El Trébol
2. D.DANTE DE GIORGIS - El Trébol
3. OSCAR DEGANO - El Trébol

ANEXO 5

LITERATURA TECNICA ENTREGADA AL D.A.T.

1. Normas de ensayos entregadas

a. Pequeños motores

- OECD standard code for the official testing of small engines used in agriculture and commercial horticulture (versiones inglesa y francesa)

b. Tractores

- OECD Standard code for the official testing of agricultural tractor performance
- OECD standard code for the official testing of safety cabs and frames mounted on agricultural tractors
- SAE - ISTC Ad Hoc Committee proposal for rewrite of J 1119 information report on steel products for ROPS and FOPS
- SAE paper N°790829: Quantifying the brittle fracture resistance of ROPS and FOPS steels

c. Equipos para Labranza

- Procedure normalisée de l'OCDE pour l'essai des machines utilisées en horticulture commerciale (motoculteurs et motohores)
- Document OCDE DAA/T/654: Observations relatives aux essais de motoculteurs et motohores
- Risultati prove della "Supercoltivatrice Cantone" (Ist. Ingegneria Agraria, Milán)
- Essais officiels normaux d'un Canadien-Herse de marque Multiplex (CNEEMA, Francia)

d. Sembradoras y Trasplantadoras

- Protocolo de ensayo CODEMA: sembradoras de grano fino
- Protocolo de ensayo CODEMA: sembradoras de grano grueso
- ISO Proposal: Method of test of metering and uniformity of distribution for drills
- Proposition ISO: Semais de précision: méthode d'essais (versions décembre 1977 et novembre 1978)
- Explanatory notes for users of NIAE seed drill tests
- Project ISO/DIS 6720: Matériel de semis, de plantations, distributeurs d'engrais et pulverisateurs: largeur de travail recommandée
- Project ISO/DIS 5691: Planteuse depômnes de terre: méthode d'essai
- Explanatory notes for users on NIAE transplanter tests

e. Abonadoras

- OCDE: Méthode normalisée pour les essais de distributeurs d'engrais (en français e inglés)
- Project ISO: Distributeurs d'engrais: méthode d'essai
- Explanatory notes for users on a series test of fertilizers broadcasters (NIAE)

f. Fumigadoras

- Spray recovery in cereals (NIAE)
- Distribution patterns in low pressure hydraulic sprays (Thessaloniki, Greece)
- Norwegian test procedure for the tesying of liquid plant protection material distributors
- Inoratrici, atomizzatori: criteri di prove sulla funzionalità delle macchine

g. Bombas y Motores Hidráulicos

- Testing hydraulic pumps and motors for use in agriculture (NIAE)

h. Cosechadoras

- OECD standard testing procedure for combine harvesters (en inglés y francés)
- Test methods for the series testing of large combine havervesters (Olanda)
- A detailed test procedure for combine harvesters (NIAE)
- OECD comments on the draft standard procedure for the testing of combine harvesters.

i. Cosechadoras de forraje, papas, hortalizas, etc

- Explanatory notes for users on NIAE tests of flail mowers
- Testing of agricultural machinery with special reference to root crop harvesting equipment (NIAE)
- Essais officiels d'une préteilleuse de vigne de marque Bobillo (CNEEMA)
- Essais officiels d'un ramasseur-chargeur de balle de marque Girard (CNEEMA)

j. Ventiladores

- Essais officiels d'un ventilateur hélicoïde a' enveloppe de marque Law (CNEEMA)

k. Secadoras y Silos

- Circular 3916 Banco de la Nación: Construcción de silos en chacra y elevadores de campaña (normas técnicas)

2. Libros y Publicaciones Entregadas

- Analysis of the sub-group structures of the world wide study on agricultural machinery (UNIDO, 31 May 1979)
- World wide study on the agricultural machinery industry (UNIDO, Stresa, October 1979)
- First consultation meeting on the agricultural machinery industry (UNIDO, Stresa, October 1979)
- Projet d'une "Unité pilote de mécanique générale et pour la construction de pieces métallique de rechange" (ONUDI, Benin, 1979)
- Macchine agricole (Bodria, Pellizzi, Pouzio; Italia)
- Meccanica agraria (Pellizzi, Italia)
- Máquinas y aperos agrícolas: diccionario polígloto ilustrado (Steinmets, Alemania)
- Ergonomics in agricultural equipment design (NIAE)

3. Películas Entregadas

- Ricerca sul comportamento di un gruppo battitore-spagliatore in lavoro su grano (Berbenni, Gasparetto; Italia)

4. Listas de Libros, Revistas, Proveedores e Institutos de Ensayo de Maquinaria Agrícola

- n. 70 libros
- n. 34 revistas
- n. 11 firmas proveedoras
- n. 14 institutos de ensayo

