



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Recursos Naturales e Ingeniería Rural

(Programa del año 2015)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Maquinaria Agrícola	Ingeniería Agronómica	11/04 -25/1 2	2015	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CASAGRANDE, JORGE RAUL	Prof. Responsable	P.Aso Simp	10 Hs
VETORE, OMAR SEGUNDO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	2 Hs	3 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
16/03/2015	25/06/2015	14	98

IV - Fundamentación

El programa de la Cátedra Maquinaria Agrícola está orientado a estudiantes de tercer año de la Carrera de Ingeniería Agronómica. Sus contenidos contribuyen a la formación específica y holística del alumno en esta temática y en sus relaciones con las materias afines. Proporciona, además, los elementos teóricos y prácticos fundamentales para el análisis e interpretación del rol integral que le compete a la Mecanización Agrícola en el laboreo de suelos, la implantación de especies, el cuidado de los cultivos, la cosecha y post-cosecha de granos, frutos y forrajes, las actividades de desmonte, la protección de los recursos, el uso de nuevas tecnologías y la gestión de equipos agrícolas. Contribuye a la formación integral del Ingeniero Agrónomo, especialmente en lo que hace no solo al caudal de conocimientos necesarios, sino a sus interrelaciones con las otras ramas del conocimiento y a la formación de criterios para la toma de decisiones.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Desarrollar el conocimiento de la capacidad de uso y selección de la maquinaria agrícola, con especial énfasis en las condiciones de la región semiárida central.
- Motivar al estudiante en los hábitos de mantenimiento y también en un mayor conocimiento de los componentes de las máquinas, su funcionamiento y las consecuencias de su uso en la secuencia lógica de la toma de decisiones.
- Afianzar la comprensión del rol que le corresponde desempeñar a la mecanización agrícola, en el incremento de la productividad y seguridad, en la disminución de la penosidad del trabajo y en la conservación de los recursos, como una

VI - Contenidos

Unidad I :

Máquinas Agrícolas: Generalidades, características y uso. Transmisión de potencia por engranajes, cadenas y correas, relaciones y combinaciones. Acoplamientos, tipos y funciones. Tractores y motocultivadores, tipos, generalidades. Máquinas para agricultura de precisión. Aperos de tracción libre, montados y semimontados, tipos, características y uso. Normas de seguridad y riesgo en el uso de máquinas.

Unidad II :

El Tractor Agrícola: Definición, funciones, generalidades, tipos, características, partes fundamentales. Motor diesel de cuatro tiempos, componentes, sistema biela manivela, distribución, funcionamiento. Sistemas de alimentación, lubricación, enfriamiento y filtrado de aire, generalidades y función de cada uno. Combustible, índices cetano y octano, condiciones.

Unidad III :

EL Tractor Agrícola: Sistemas de alimentación de combustible: inyección directa e indirecta. Componentes y funcionamiento. Bombas inyectoras, tipos y características, filtros de combustible, tipos e importancia. Sistema de lubricación, componentes, características y funcionamiento. Bombas de lubricación, tipos. Lubricantes y aditivos.

Unidad IV :

El Tractor Agrícola: Sistemas de enfriamiento por agua: características y funcionamiento. Líquido refrigerante, radiador, termostato, bomba de agua. Sistema de enfriado por aire, componentes, ventajas y desventajas. Sistemas de filtrado de aire, importancia, tipos seco y en baño de aceite. Aspiración normal, sobrealimentación y post-enfriado. Sistema eléctrico, componentes y funcionamiento. Sistema hidráulico, características, tipos e importancia, de centro cerrado y abierto, bombas. Cilindro hidráulico de control remoto, tipos y funcionamiento.

Unidad V:

El Tractor Agrícola: Sistemas de transmisión de potencia. Embrague, tipos componentes y funcionamiento. Caja de velocidades, tipos, generalidades, componentes y funcionamiento. Diferencial, componentes características, función y uso. Bloqueo del diferencial. Reductores finales, tipos y función. Toma posterior de potencia, características y tipos.

Unidad VI:

El Tractor Agrícola: Ensayo de tractores, generalidades é importancia. Análisis de las curvas características, potencia, par motor y consumo. Dinamometría de tracción, generalidades, condiciones e importancia. La transferencia de peso en tractores de tracción simple, asistida y doble. La tracción: barra de tiro, regulaciones, enganche de tres puntos, tipos, control de carga y de profundidad, generalidades y funcionamiento. Neumáticos, generalidades, tipos, presión de inflado. Patinamiento, importancia, medición y control. Lastrado estático y dinámico.

Unidad VII:

Máquinas para labores fundamentales: Teoría de la aradura, operaciones básicas, corte horizontal y vertical de la capa arable. Ventajas y desventajas y sus relaciones con el no laboreo del suelo. Arado de reja y vertedera, componentes, funcionamiento, regulación y enganche. Consecuencias de su uso en las condiciones de la región semiárida. Arado rastra: tipos, generalidades, funcionamiento, regulación y enganche. Efecto que provoca su uso en la capa arable y en el perfil del suelo. Semienterrado de rastros. Arado de discos. Cálculo de capacidad trabajo, tiempo y costo operativo.

Unidad VIII:

Máquinas para labores fundamentales: Arados especiales: generalidades, tipos y uso. Arado pie de pato, componentes y acción sobre la cobertura herbácea y el suelo. Subsoladores, tipos, características y utilización. Fresadoras, tipos, características, componentes y funcionamiento. Labranza vertical, arado de cinceles, generalidades, tipos, componentes y condiciones de uso. Efecto que produce sobre la cobertura vegetal y el suelo. Arado de desfonde. Descompactadores, características, componentes y efectos de su uso sobre la compactación y la cobertura vegetal preexistente.

Unidad IX:

Máquinas para labores complementarias: Métodos y objetivos de la labor complementaria. Rastra de dientes. Rastras de discos de tiro centrado y excéntricas, características y tipos. Rastras rotativas generalidades y uso. Rastra puercoespín. Máquinas para la distribución de abonos y fertilizantes: gravitacionales, centrifugas, pendulares, componentes y funcionamiento. Máquinas para la aplicación localizada de fertilizantes, tipos y funcionamiento.

Unidad X:

Máquinas para labores de siembra: Objetivos de la labor, generalidades, tipos de siembra. La siembra directa. Sembradoras de granos finos, características y regulación. Órganos de distribución, tipos y funcionamiento. Dosificación, tipos y características. Dosificación variable. Tren de siembra, componentes y funcionamiento. Abresurcos y compactadores,

función, tipos y regulación. Sistemas de siembra con mínima labranza y sembradoras de siembra directa. Monitores.

Unidad XI:

Máquinas para labores de siembra, plantación y trasplante: Sembradoras de granos gruesos, generalidades, componentes, clasificación, mecánicas y neumáticas. Órganos de distribución, tipos y funcionamiento. Dosificación, tipos y características. Dosificación variable. Tren de siembra tipo plana y semilíster, características y componentes. Abresurcos y compactadores, función, tipos y regulación. Sistemas de pulverización en línea de siembra. Monitores. Máquinas para plantar y trasplantar, generalidades, tipos y funcionamiento.

Unidad XII:

Máquinas para cuidado y defensa de los cultivos: Objetivos de la labor, escarificadores, extirpadores, cultivadores, aporcadores, generalidades, componentes, funcionamiento y regulación. Pulverizadoras de chorro proyectado y transportado, características, tipos, componentes y regulación. Bombas, picos y pastillas. Calibración. Cabezales rotativos. Nebulizadoras. Banderillero satelital, piloto automático.

Unidad XIII:

Máquinas para labores de henificación: Objetivos de la labor, generalidades, tipos de estabilización. Segadoras rotativas y de movimiento alternativo, características, ventajas y desventajas, tipos y regulación. Acondicionadores, generalidades, tipos, regulación y uso. Rastrillos, tipos, regulación y uso. Enfardadoras de baja y alta densidad, características. Enrolladoras de cámara de geometría fija y variable, generalidades, tipos, componentes, funcionamiento y regulación. Monitores.

Transportadores de rollos.

Unidad XIV:

Máquinas para labores de ensilado: Objetivos de la labor, generalidades. Picadoras, características, ventajas y desventajas, tipos y regulación. Metodología de trabajo. Capacidad de trabajo de las máquinas y tiempo operativo. Simple y doble picado. El picado de precisión. Transportadores, compactadores y extractores de forraje. Componentes y funcionamiento de las máquinas. Máquinas para confección de silos bolsa.

Unidad XV:

Máquinas para labores de cosecha: Objetivos de la labor. Generalidades y condicionamientos. Cosechadora de granos finos y gruesos, características comunes. Órganos de trilla, generalidades, tipos, regulación. Unidad de separación y limpieza, generalidades, tipos, regulación. Plataformas de corte y recolección para granos finos y gruesos, características y regulación de los distintos componentes. Estudio de las pérdidas de granos, importancia, medición y soluciones posibles. Monitores de rendimiento, sensores, piloto automático.

Unidad XVI:

Máquinas para labores especiales de cosecha: Objetivos de la labor y generalidades, tipos, componentes y funcionamiento de las máquinas para la cosecha de papa, batata y maní. Arrancadoras de papa, tipos, características y regulación. Cosechadoras de algodón. Máquinas para la cosecha de frutales, principios de funcionamiento.

Unidad XVII:

Máquinas para labores de post-cosecha de granos: Embolsadoras, tipos, características y regulación. Las bolsas plásticas: tipos, calidad y estiramiento. Recomendaciones de uso. Extractoras de granos, tipos, funcionamiento y regulación. Sensores de conservación. Maquinas para tratamiento de semillas. Acoplados tolva para el transporte de granos. Tipos y limitantes: efecto de compactación de suelos.

Unidad XVIII:

Máquinas para labores de desmonte y movimiento de tierra: Objetivos de la labor, condicionantes. Metodología para el desmonte total y parcial. Características del tractor de carriles, principios de funcionamiento. Tipos de hoja. Arados, rastras de desmonte y rodillos, generalidades tipos, regulación y uso. Rodillos cortadores, con sistema de siembra incorporado para renovación del tapiz herbáceo, tipos, características y regulación.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

VII. - PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Nº 1: Elementos de Máquinas, Cálculos, Seguridad y Ergonomía: Elementos activos y pasivos. Introducción a la resolución de problemas en situaciones reales: cálculo de insumos, unidad de trabajo agrícola, capacidad operativa y costo operativo de los equipos agrícolas más utilizados en la región. La seguridad y la ergonomía en la maquinaria agrícola.

Nº 2 El Tractor Agrícola: Características, componentes y funcionamiento de los sistemas de alimentación, lubricación y eléctrico. Consumo específico de combustible.

Nº 3: El Tractor Agrícola: Características, componentes y funcionamiento de los sistemas de enfriamiento, filtrado de aire, hidráulico, transmisión y rodado.

PRÁCTICOS DE LABORATORIO y CAMPO

Nº 4: El Equipo Agrícola: Características, componentes y funcionamiento de los sistemas de acoplamiento integral: semi-montados y montados. Práctica integral de entrenamiento en manejo de tractor. Enganche y regulación de maquinaria de tipo montado.

PRÁCTICOS DE CAMPO

Nº 5: Máquinas para labores fundamentales: Características, enganche y regulación del arado rastra y arado de casquetes. Obtención de datos. Cálculo de capacidad de trabajo, tiempo y costo operativo.

Nº 6: Máquinas para labranza vertical: Características, enganche y regulación del arado de cinceles. Determinación de patinamiento. Obtención de datos. Cálculo de capacidad operativa, tiempo operativo y costo operativo.

Nº 7: Máquinas para labores complementarias: Rastras de casquetes. Rastras de dientes. Enganche y regulación. Obtención de datos. Cálculo de capacidad de trabajo, tiempo y costo operativo.

Nº 8: Máquinas para labores de siembra: Sembradoras de grano fino en siembra directa y convencional, regulación y calibración. Obtención de datos. Cálculo de capacidad de trabajo, tiempo y costo operativo.

Nº 9: Máquinas para labores de siembra: Sembradoras de grano grueso, regulación y calibración. Sistemas neumáticos y mecánicos. Obtención de datos. Cálculo de capacidad de trabajo, tiempo y costo operativo.

Nº 10: Máquinas para labores de ensilado: Cosechadoras de picado simple y de picado doble. Características y regulación. Obtención de datos. Cálculo de capacidad de trabajo, tiempo y costo operativo.

Nº 11: Máquinas para labores de henificación: Segadoras rotativas y de movimiento alternativo, rastrillos, acondicionadores, enfardadoras y enrolladoras. Obtención de datos. Cálculo de capacidad de trabajo, tiempo y costo operativo.

Nº 12: Máquinas para defensa de los cultivos: Pulverizadoras de chorro proyectado, componentes, regulación y calibración. Banderilleros satelitales. Regulación automática de pulverización. Obtención de datos. Cálculo de capacidad de trabajo, tiempo y costo operativo.

Nº 13: Máquinas para cosecha y post-cosecha de granos: Cosechadoras, cabezales, regulación, medición de pérdidas. Obtención de datos. Embolsadoras, extractores y transportadores de granos, características, regulación. Cálculo de capacidad de trabajo, tiempo y costo operativo.

VIII - Regimen de Aprobación

1.-REGIMEN DE APROBACION POR EXAMEN FINAL

1.1.- PARA ALUMNOS REGULARES

1.1.1 - El régimen de regularidad exige un 80 % de asistencia a los Trabajos Prácticos y Teórico – Prácticos programados por la Cátedra.

1.1.2.- Se tendrá derecho a recuperación con un mínimo de 60 % de asistencia, en cada caso.

1.1.3.- Se tomarán dos evaluaciones parciales, durante el cuatrimestre, que se aprobarán con un mínimo de 70 puntos sobre 100, en las que se exigirán los contenidos teóricos prácticos de la asignatura.

- 1.1.4.- Por cada evaluación parcial se brindará dos oportunidades de recuperación a los que hayan alcanzado o superado los 60 puntos. También se tomará un examen recuperatorio global, al final del curso, a quienes hayan aprobado solo uno de los parciales (en primera o segunda instancia) y en el otro cuenten con un mínimo de 60 puntos.
- 1.1.5.- Los alumnos deberán presentar, individualmente, un informe detallado del Trabajo Práctico anterior.
- 1.1.6.- La regularidad de los alumnos quedará condicionada a la aprobación de las evaluaciones previstas, a los informes correspondientes a los Trabajos Prácticos y a la presentación de un trabajo de interés relacionado con la asignatura, orientado por la Cátedra.
- 1.1.7.- Para rendir el examen final el alumno deberá extraer, al azar, dos bolillas correspondientes al programa, luego aprobar de manera teórica el trabajo práctico correspondiente a la bolilla elegida. Posteriormente se evaluará en forma oral los temas pertinentes.
- 1.1.8.- Para alumnos que trabajen y otras categorías especiales, se tomará en cuenta lo prescripto por las Ordenanzas CS N°26/97 y 15/00.

1.2.- PARA ALUMNOS LIBRES

- 1.2.1.- Presentar y defender satisfactoriamente una monografía sobre un tema de la asignatura, a fijar por la cátedra, que deberá ser presentada como mínimo 7 días antes de la fecha del examen.
- 1.2.2.- Aprobar un Trabajo Práctico, en condiciones reales de campo.
- 1.2.3.- Rendir el examen teórico final de acuerdo a 1.1.7. Cada una de las instancias será eliminatoria en el orden indicado.

2.- REGIMEN DE APROBACION SIN EXAMEN FINAL

- 2.1.- Reunir las condiciones requeridas para cursar y aprobar la materia que estipula el régimen de correlatividades vigente.
- 2.2. - Asistir como mínimo al 80 % de las actividades presenciales programadas.
- 2.3.- Aprobar el 100 % de los Trabajos Prácticos, con sus recuperaciones.
- 2.4.- Aprobar el 100 % de las evaluaciones parciales, de primera instancia con una calificación de al menos 80 puntos.
- 2.5.- Aprobar la actividad final con un mínimo de 80 puntos, correspondiente a un tema de investigación relevante, de actualidad en mecanización agrícola, fijado por la cátedra.
- 2.6.- La nota definitiva surgirá de un promedio entre la nota de concepto, la de los parciales y la de la actividad final.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Arias Paz M., Tractores, Madrid, Dossat. España. 1982.
- [2] Botta G. F., Draghi, L. M. y D. Jorajuría, Los tractores agrícolas, U.N.L. Argentina. 2001.
- [3] Casagrande J.R., El sorgo, la mecanización y sus condicionantes. Tecnologías mecánicas no destructivas para el semiárido. ISSN 0327-425X IT 183. INTA. Argentina. 2012
- [4] De Simone M., Draghi, L., Hilbert, J. y Jorajuría, D., El Tractor Agrícola, INTA. Argentina. 2006.
- [5] Denker C. A., Manual de técnica agrícola, Barcelona, Omega. España. 1976.
- [6] Hunt, D., Maquinaria Agrícola. Rendimiento económico, costos y selección de equipos. Limusa. 1993
- [7] Linares P. y J. Vazquez, Maquinaria de recolección de forrajes, Madrid, M.de A.P.y A. España. 1996
- [8] Ortiz Cañavate J., Las máquinas agrícolas y su aplicación, Madrid, INIA. España. 2003.
- [9] Pollacino Julio C., Mecánica aplicada a la maquinaria agrícola, Buenos Aires, Ed. F. A. 2005.
- [10] Smith H. P. and L. H. Wilkes, Maquinaria Agrícola, Omega, Barcelona, España. 1979.
- [11] Wilkinson R. H., Elementos de maquinaria agrícola tomo I y II, Servicio Agrícola de la F.A.O., Roma, Italia. 1977.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Acuña, L. y colab., Avances en Ingeniería Rural, CADIR2007. Argentina 2007, 493 p.
- [2] Alliot E. J., Manual elemental de Máquinas para producir heno, INTA Castelar. Argentina 1969
- [3] Baraño T., Maquinaria Agrícola, Barcelona, Salvat, 1955.
- [4] Berlijn J., Tractores y maquinarias agrícola, Holanda Universidad Agraria, Perú, La Molina, 1963.
- [5] Berlijn J., Elementos de maquinaria agrícola, Manuales para educación agropecuaria. Trillas, México, 1982.
- [6] Berlijn J., Motores Agrícolas, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
- [7] Berlijn J., Preparación de tierra agrícola, Manuales para educación agropecuaria. Trilla, México, 1982.
- [8] Berlijn J., Métodos de aradura, Manuales para educación agropecuaria, Trilla, México, 1982.
- [9] Berlijn J., Labranza secundaria, Manuales para educación agropecuaria, Trilla, México, 1982.

- [10] Berlijn J. Arado de rejas Manuales para educación agropecuaria Trillas México 1982.
- [11] Berlijn J., Arado de discos, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
- [12] Berlijn J., Máquinas para fertilización, siembra y transplante, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
- [13] Berlijn J., Máquinas para manejo de cultivos, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
- [14] Berlijn J., Cosechadora de granos, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
- [15] Berlijn J., Cosechadora de cultivos industriales, Manuales para educación agropecuaria. Trillas, México, 1982.
- [16] Berlijn J., Cosechadora de forrajes, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
- [17] Berlijn J., tractores Agrícolas, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
- [18] Berlijn J., Desmote y movimiento de tierras, Manuales para educación agropecuaria, Trilla, México, 1982.
- [19] Bandres J.C., El tractor agrícola, Albatros, Buenos Aires, 1973.
- [20] Breece E.H. y otros, Fundamentos de Funcionamiento de Maquinaria, "Siembra" FMO, Deere y Company, Moline Illinois, U.S.A., 1975.
- [21] Bragachini M.A. Gil R.C. Bonetto L.A., Siembra de soja, INTA Manfredi, 1986.
- [22] Borgman D.E., Fundamentos de Funcionamiento de Maquinaria, "Tractores", FMO, Deere & Com., Moline Illinois, U.S.A., 1986.
- [23] Buckingham F., Fundamentos de Funcionamiento de Maquinaria, F.M.O., Deere % Com., Moline Illinois, U.S.A., 1986.
- [24] Calderon P., Las Máquinas Agrícolas. Madrid, Mundiprensa, 1971
- [25] Casagrande J. R., y colab. 2009. "Aspectos de la Evaluación y el Manejo de Suelos en el Este de San Luis". Información Técnica N° 173. INTA. Argentina. p. 15-21
- [26] Casagrande J. R., y H. S. Godoy, 2003. "Estudio del comportamiento de un distribuidor rotativo experimental en la dosificación de botriocloa". Avances en Ingeniería Agrícola. CADIR 2003. U. N. M. del Plata. Argentina. I - 38
- [27] Casagrande J. R., J. A. Garay y A. d'Hiriart, 2003. "Los trabajos culturales y su incidencia en la producción y la conservación del suelo". CON LAS METAS CLARAS. La Estación Experimental Agropecuaria San Luís: 40 años a favor del desarrollo sustentable. INTA, Argentina. 228 p. 39-56
- [28] Casagrande J.R., M. Baeza y S. Godoy, 2000. "Respuesta de Digitaria eriantha a la compactación en Siembra Directa". Avances en Ingeniería Agrícola. CADIR 2000. Ed. Fac. de Agronomía. U.B.A. Arg., p. 116-119
- [29] Casagrande J.R. y M. Funes, 1998. "Evaluación de Pérdidas en el Corte de Forraje". IAMFE / ARGENTINA 98. Primera Conferencia Regional Latinoamericana de Técnicas y Equipamiento para Ensayos de Campo. ANALES. 23-26/11/98. I-04, p. 28-30
- [30] Casagrande J.R., 1992. "Desarrollo de un sistema de siembra para especies forrajeras de difícil manejo". II Congreso Argentino de Ingeniería Rural, 23-25/9/92, Arg., 52-53.
- [31] Casagrande J.R., 1991. "Modélisation de la récolte des fourrages: Cas du foin en grosses balles cylindriques". I.N.A. et C.E.M.A.G.R.E.F. Paris, France, 166 p.
- [32] Casagrande J.R., 1988. "Maîtrise de l'énergie dans la chaîne de récolte des foins en grosses balles rondes". C.E.M.A.G.R.E.F. Paris, France, 39 p.
- [33] Casares J.M., Evaluación de tractores. INTA Castelar, 1978
- [34] Curso para operadores Agrícolas, Zanello construcciones metalúrgicas, Córdoba, 1986.
- [35] Curso sobre mantenimiento practico del tractor y uso correcto de implementos Agrícolas. Deutz Argentina, Buenos Aires, 1979.
- [36] Davies C., Maquinaria Agrícola, Madrid, Aguilar, 1963
- [37] Delafosse R.M., Máquinas sembradoras de grano grueso. Oficina Regional de la FAO, Santiago de Chile, 1986
- [38] Delafosse R.M. Bogliani M.P. y otros, La siembra de precisión parte I aspectos biológicos y la densidad de siembra. DIR INTA Castelar serie sembradora N° 8, 1983.
- [39] Delafosse R.M. Bogliani M.P. y otros, La siembra de precisión parte II aspectos técnicos. DIR INTA Castelar serie sembradora N° 10, 1983.
- [40] Delafosse R.M. Bogliani M.P. y otros, La siembra de precisión parte III aspectos teóricos y económicos. DIR INTA Castelar serie sembradora N° 11, 1983.
- [41] Delafosse R.M., Novedades técnicas en la siembra de soja, Rev. Asoc. Argentina de soja. 1982.
- [42] Delafosse R.M., Ensayo de máquina sembradoras, DIR INTA Castelar serie semb., N° 4, 1982.
- [43] Delafosse R.M., Eficiencia funcional en siembra de maíz, DIR INTA Castelar serie sembradora N° 17, 1984.
- [44] Delafosse R.M. Turati R., Los abridores de surcos y su relación con la uniformidad de la profundidad de trabajo. DIR INTA Castelar serie sembradoras N° 18, 1985.
- [45] Delafosse R.M. y otros, El grado de precisión en una máquina sembradora y su relación con el nivel de grano. DIR INTA Castelar serie sembradora N° 24, 1986.

- [46] Delafosse R.M. Smith J. y otros, Máquinas para la siembra característica y utilización. DIR INTA Castelar, 1979.
- [47] Delafosse R.M. Smith J., El uso de acondicionadores mecánicos en la obtención de un buen heno. DIR INTA Castelar serie máquinas forrajeras N° , 1982.
- [48] Delafosse R.M., Preparación para trabajo de máquinas sembradoras de grano fino. DIR INTA. Serie sembradora N° 1, 1982.
- [49] Delafosse R.M., Mantenimiento preventivo de la máquina sembradora de grano fino. DIR INTA serie sembradoras N° 2, 1982.
- [50] Delafosse R.M., Calculo de la dosis de entrega en máquinas fertilizadoras. DIR INTA serie sembradoras N° 13, 1984
- [51] Delafosse R.M. Bogliani M. y otros, Ensayos comparativo de tres sistemas de dosificación en siembras de trigo. DIR INTA N° 15 serie sembradoras, 1984.
- [52] Delafosse R.M., Bogliani M. Algunas consideraciones básicas sobre la aplicación mecánica de fertilizantes. DIR INTA serie sembradora N° 16, 1984.
- [53] Delafosse R.M., Estudio comparativo de eficiencia de planteo entre dos sistemas mecánicos en siembra de trigo. DIR INTA serie sembradora N° 20, 1985.
- [54] Delafosse R.M. Bogliani M., Estudio comparativo de eficiencia tres sistemas de dosificación en siembra de trigo. DIR INTA serie sembradoras N° 21.
- [55] Delafosse R.M., El ancho efectivo de cobertura en máquinas fertilizadoras de tipo centrifugo, DIR INTA Castelar, serie sembradora N° 22, 1985.
- [56] Delafosse R.M., Desarrollo de una sembradora hortícola de precisión. DIR INTA Castelar, serie sembradoras N° 23, 1986.
- [57] Delafosse R.M. y otros, Análisis dinámico de prestaciones de una fertilizadora mecánica de tipo pendular parte I. DIR INTA Castelar, serie sembradoras N° 25, 1987.
- [58] Delafosse R.M. y otros, Análisis dinámico de prestaciones de una fertilizadora mecánica de tipo pendular, DIR INTA Castelar, serie sembradoras N° 26, 1987.
- [59] Delafosse R.M. y otros, Ensayo comparativo de tres sistemas de dosificación en siembra de trigo. DIR INTA Castelar, serie sembradora N° 28, 1988
- [60] de Dios C.A., Consejos sobre labranza mecánica. IDIA 163, Julio 1961.
- [61] de Dios C.A., Sembradoras de grano grueso. INTA Pergamino. 1966.
- [62] de Dios C.A., Velocidad de avance en cosechadoras de grano (en maíz) DIR INTA Castelar, serie cosechadora N° 2, 1984.
- [63] Denker C.A., Manual de técnica agrícola, Barcelona, Omega, 1976.
- [64] Ferrando J.C.. y otros, Ensayo experimental comparativo entre arado de reja con filo y rejas sin filo, su incidencia en el esfuerzo de tracción, potencia demandada, coeficiente de labranza, capacidad de trabajo y energía consumida. DIR INTA Castelar, serie labranza N° 5, 1982.
- [65] Ferrando J.C. y otros, Vibrocultivador I potencia requerida según la velocidad de trabajo. DIR INTA Castelar, serie labranza N° 14, 1985.
- [66] Ferrando J.C. y otros, Vibrocultivador II tracción, potencia y energía requerida por los componentes de un vibrocultivador, DIR INTA Castelar serie labranza, N° 15, 1985.
- [67] Ferrando J.C. y otros, Influencia de la profundidad de la arada en el consumo de energía en una arado de reja y vertedera DIR INTA Castelar, serie labranza, N° 16, 1985.
- [68] Ferrando J.C. y otros, Influencia de la velocidad de trabajo en el consumo de energía en un arado de reja y vertedera. DIR INTA Castelar, serie labranza N° 17, 1985.
- [69] Ferrando J.C.. y otros, Influencia de la velocidad de trabajo y de la profundidad de labor en el consumo de energía en un escarificador de 7 cinceles, DIR INTA Castelar, serie labranza, N° , 1986.
- [70] Ferrando J.C. y otros, El ancho de labor y la profundidad de la arada método apropiado y practico para su medición, DIR INTA Castelar, serie labranza. N° 20, 1986.
- [71] Ferrando J.C. y otros, La profundidad de labranza en el cincel método practico recomendado para su medición, DIR INTA, Castelar serie labranza N° 21, 1986.
- [72] Ferrando J.C. y otros, La influencia de la velocidad de trabajo y de la profundidad de arada en el consumo de gas oíl, DIR INTA Castelar, serie labranza, N° 22, 1986.
- [73] Ferrando J.C. y otros, Influencia del ángulo vertical de enganche en la tracción del arado, DIR INTA Castelar serie labranza, N° 24, 1987.
- [74] Ferrando J.C. y otros, Evaluación de seis años de experimentación con labranza mínima y labranza cero en soja de segunda cosecha sobre trigo, IDIA, Mayo Junio, 1980.
- [75] Feuillade A. F., Gonzales M. L., La aradura, arado, regulación y mantenimiento, Estación Experimental Regional

Mendoza, INTA 1978, Mendoza.

[76] Feuillade A. F., Regulación y mantenimiento de máquinas pulverizadoras, Estación Experimental Regional Mendoza, INTA, 1978, Mendoza.

[77] Frank R.G., Costos y administración de la máquina agrícola, Buenos aires, Hemisferio sur, 1977.

[78] García Fernández J. García de caz R., Maquinaria Agrícola, Barcelona, Maracaibo, 1976.

[79] Gil Madrazo S., Cuidados al tractor, Ministerio de agricultura, Madrid 1974.

[80] Gil Madrazo S., Cuidados a los neumáticos del tractor, Ministerio de Agricultura, Madrid 1974.

[81] Harris A.G.. Muckle T.B. Shaw J.A. Maquinaria Agrícola, Zaragoza, Acribia 1974.

[82] Hilbert J.A. y otros, Almacenamiento y manejo del combustible en el campo, DIR INTA Castelar, Serie Tractores N° 6, 1986

[83] Hilbert J.A. y otros, Rastra de doble acción pautas de elección y uso adecuado a campo, DIR INTA Castelar, serie labranza N° 25, 1988.

[84] Hilbert J.A. y otros, Aplicación del biogas en motores de combustión interna, DIR INTA Castelar, serie agro energía N° 8, 1986.

[85] Gil Espinosa y otros, Uso del biogas, DIR INTA Castelar, serie agro energía N° 4, 1985.

[86] Gil Espinosa y otros, El biogas en zonas templadas y frías, DIR INTA Castelar, serie agro energía N° 5, 1985.

[87] Hidalgo Granados A., El laboreo con tractores en suelos regados, Ministerio de Agricultura, Madrid, 1974.

[88] Lesser A.R. y otros, Instalaciones y equipos de ordeño, Hemisferio Sur, Buenos Aires, 1979.

[89] Larragueta O., Controle cuantos litros por hectárea arroja su máquina pulverizadora, DIR INTA Castelar, serie pulverizador N° 5, 1982.

[90] Larragueta O., Controle su botallón, DIR INTA Castelar, serie pulverizadora N° 6, 1982.

[91] Larragueta O., Ensayo de picos y máquinas pulverizadoras agrícolas, DIR INTA Castelar, serie pulverizadora N° 7, 1982.

[92] Larragueta O., Controles de pastillas pulverizadoras, DIR INTA Castelar, pulverizadoras N° 8, 1982.

[93] Larragueta O., La seguridad en la aplicación de los productos químicos, DIR INTA Castelar, serie pulverizadora N° 11, 1983.

[94] Larragueta O., Pautas para la elección de máquinas pulverizadoras de botallón, DIR INTA Castelar, Serie pulverizadoras N° 16, 1984.

[95] Larragueta O. y otros, Control del numero de gotas por Cm² en pulverizaciones agrícolas con tarjetas sensibles al agua y al aceite, DIR INTA Castelar, serie pulverizadora N° 18, 1986.

[96] Larragueta O., Oscilaciones de botallón en máquinas pulverizadoras terrestres de chorro proyectado, análisis de sus consecuencias, IDIA INTA, Enero Abril 1985.

[97] Larragueta O., Análisis físico de la pulverización con pastillas de espejo Floodjet, modelo TR 0,5 y TR 3, DIR INTA Castelar, serie pulverizadoras N° 20, 1985.

[98] Liljedahl J. B. Carleton W. M., Tractores diseño y funcionamiento, Limusa, México, 1984.

[99] Lostri A., Identificación de las medidas de las cubiertas de tractor, DIR INTA Castelar, serie tractores N° 7, 1987.

[100] Lostri A. Onorato A., Que tractor elegir?, Oficina Regional de la F.A.O. para América Latina y el Caribe, Chile, 1986

[101] Onorato A.A. y otro, Pulverizaciones agrícolas terrestres, INTA Castelar. Aplicar, 2006. 159 p.

[102] Onorato A.A. y otros, Conozca un sistema practico para enganchar un arado de discos y arado rastra, DIR INTA Castelar, serie labranza N° 18, 1985.

[103] Onorato A.A., Cálculos rápidos de problemas de pulverización, DIR INTA Castelar, serie pulverizadoras N° 9, 1982.

[104] Ortiz Cañavate J., Técnica de la mecanización agraria, INTA, Madrid, 1975.

[105] Ortiz Cañavate J., Las Máquinas Agrícolas, Mundi-Prensa, Madrid, 1984.

[106] Pesselegue E., Maquinaria agrícola, Barcelona.

[107] Pensotti G.A., Resumen para el mantenimiento practico del tractor, DIR INTA Castelar, serie tractores N° 2, 1982.

[108] Pensotti G.A., Enganche practico en el campo del arado de discos y del arado rastra, DIR INTA Castelar, serie labranza N° 6, 1983.

[109] Pensotti G.A., Arado de discos, arado rastra parte II enganche practico en el campo, DIR INTA Castelar, serie labranza n° 12, 1984.

[110] Pensotti G.A., Arado de disco, arado rastra parte III observación final del equipo trabajando, DIR INTA Castelar, serie labranza N° 13, 1984.

[111] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", arado de rejas, Hemisferio sur, Montevideo, 1988.

[112] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión agropecuaria", Arado de discos, Hemisferio sur, Montevideo, 1988.

[113] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión agropecuaria", Vibrocultivadores, cultivadores, carpidores y aporcadores, Hemisferio sur, Montevideo, 1988.

- [114] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Motores agrícolas, Hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [115] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", tractores, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [116] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Mantenimiento de la maquinaria agrícola, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [117] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Arado de cinceles y escarificadores, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [118] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Elementos constitutivos de la maquinaria agrícola, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [119] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Rastras de discos, exentricas y turbina, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [120] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Fertilizadoras y distribuidoras de abono y purín, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [121] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Pasteras de barra, discos, tambores, martillos y guadañadoras, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [122] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Sembradoras, plantadoras y transplantadoras, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [123] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Ensilaje de maíz, una buena reserva para alimentar al ganado, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [124] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Métodos de aradura, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [125] Peñagaricano J. A., "Manuales de Extensión Agropecuaria", Rastras: flexibles, de dientes, de gomas, de desterronar, de cadenas, alfombra y tejido, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
- [126] Pintos J.F., Tratado sobre motores a explosión, Buenos Aires, Albatros, 1976.
- [127] Piqueras Granell R., Instalaciones de un taller de maquinarias agrícolas, Ministerio de Agricultura, Madrid, 1974.
- [128] Piqueras Granell R., Maquinarias para tratamientos fitosanitarios, Ministerio de Agricultura, Madrid, 1974
- [129] Phillips S.H. Young H.M., Agricultura sin laboreo, Hemisferio sur, Uruguay, 1985.
- [130] Principi M.A., Maquinaria Agrícola I y II, Apuntes Río IV, 1984.
- [131] Quintana M. y otros, Regla de cálculos para regulación de sembradoras, DIR INTA Castelar serie sembradoras N° 9, 1983.
- [132] Ricitelli J.A., Arado de rejas y vertedera, EUDEBA Buenos Aires, 1969.
- [133] Ricitelli J.A., Estudio geométrico de las curvas de arados empleados en nuestro país, IDIA N° 57, 1952.
- [134] Ripoll V. Palacios Dilagro, Equipos para movimiento de tierra, labranza, cultivación.
- [135] Rider A.R. y otros, Fundamento de Funcionamiento de Maquinaria, FMO, Deere & com., Moline Illinois, U.S.A, 1975.
- [136] Rojas A.L., "Siembra", Cuadernos de actualización técnica, N° 41 Soja, C.R.E.A., 1987.
- [137] Rossi R.A., Control integrado de sorgo de alepo, INTA Pergamino, boletín de divulgación técnica, N° 55, 1981.
- [138] Smith H.P. Wilkes L.H., Maquinaria Agrícola, Omega, Barcelona, 1979.
- [139] Soto Molina S., Introducción al estudio de Maquinaria Agrícola, Tillas, Mexico, 1990.
- [140] Stone H.A. Gulvin H.E., Maquinaria Agrícola, México, Continental, 1977.
- [141] Shipe J.M. Turner J.C., Maquinaria Agrícola básica, Acribia, Zaragoza, 1968.
- [142] Sagrado A., El tractor agrícola, Dossat, Madrid, 1972.
- [143] Wilkinson R.H., Elementos de maquinaria agrícola tomo I y II, Servicio Agrícola de la F.A.O., Roma, 1977.
- [144] Zanello, Curso para operadores agrícolas, Zanello, 1987.

XI - Resumen de Objetivos

--

XII - Resumen del Programa

--

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

--