Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2021)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Recursos Naturales e Ingeniería Rural

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Maquinaria Agrícola	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04 -25/12	2021	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VETORE, OMAR SEGUNDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CERDA, RICARDO ADOLFO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
CANLE, GASTON ROBERTO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs
CASAGRANDE, DIEGO RAUL	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

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

Tipificación	Periodo
A - Teoria con prácticas de aula y campo	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/04/2021	08/07/2021	14	98

IV - Fundamentación

El programa de Maquinaria Agrícola está orientado a estudiantes de tercer año de la Carrera de Ingeniería Agronómica. Su contenido contribuye a la formación específica y holística del estudiante 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, regulación 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 forma real de contribuir al progreso social.

VI - Contenidos

Unidad I:
Máquinas Agrícolas: Generalidades, características y uso. Elementos de máquinas, activos y pasivos. Transmisión de potencia por engranajes, cadenas y correas, relaciones y combinaciones. Acoplamientos, tipos y funciones. Sistema biela manivela. Cojinetes. Maquinaria agrícola, autopropulsadas, 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: Tractores y motocultivadores, tipos, generalidades, características, partes fundamentales. Clasificación. Dimensiones. Motor diesel de cuatro tiempos, componentes, distribución, funcionamiento.
Unidad III:
EL Tractor Agrícola: Sistemas de alimentación de combustible. Componentes y funcionamiento. Bombas inyectoras, tipos y características, filtros de combustible, tipos e importancia, manejo del combustible. 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 e 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 rastrojos. Arado de casquetes. 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. Arados rotativos, 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, Clasificación, sembradoras al voleo, chorrillo y precisión. Tipos de siembra, directa y convencional. Sembradoras de granos finos y gruesos, Componentes, características y

regulación. Distribuidores, tipos y características. Dosificación variable. Tren de siembra, componentes y funcionamiento. Siembra tipo plana y en surco (semilíster). Sistemas de siembra con mínima. Sistemas de pulverización en línea de siembra. Fertilización. Monitores.

Unidad XI:

Equipos para agricultura de precisión: Guiado vía satélite (manual y automático). Monitores de Siembra. Monitores de Rendimiento. Mapas de Rendimiento. Aplicación variable de insumos. Mapas de fertilidad y aptitud de suelos para diferentes cultivos.

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. Acoplados forrajeros. Mixer.

Unidad XV:

Máquinas para labores de cosecha: Objetivos de la labor. Generalidades y condicionamientos. Cosechadora de granos, características comunes. Órganos de trilla, generalidades, tipos, regulación. Unidad de separación y limpieza, generalidades, tipos, regulación. Cabezales de recolección (maiceros, girasoleros, trigo soja, recolectores de andanas), características y regulación de los distintos componentes. Estudio de las pérdidas de granos, importancia, medición y soluciones posibles.

Unidad XVI:

Máquinas para labores en cultivos especiales: Objetivos de la labor, generalidades, tipos, componentes y funcionamiento de las máquinas para siembra, plantación y cosecha de papa, batata, maní, algodón, etc. 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. 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

Programa de Examen

Bolilla N°1

A.- El Tractor Agrícola: Tractores y motocultivadores, tipos, generalidades, características, partes fundamentales. Clasificación. Dimensiones.

B.- Labranza. Arado de reja y vertedera, componentes, funcionamiento, regulación y enganche. Consecuencias de su uso en las condiciones de la región semiárida. Arado de discos. Cálculo de capacidad trabajo, tiempo y costo operativo.

C.- Máquinas para labores de siembra: Objetivos de la labor, generalidades, Clasificación, sembradoras al voleo, chorrillo y precisión. Tipos de siembra, directa y convencional.

D.- Elementos de máquinas, activos y pasivos. Normas de seguridad y riesgo en el uso de máquinas.

Bolilla N°2

A.- Motor diésel de cuatro tiempos, componentes, distribución, funcionamiento.

B.- 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 rastrojos.

C.- Sembradoras de granos finos y gruesos, Componentes, características y regulación.

D.- Transmisión de potencia por engranajes, cadenas y correas, relaciones y combinaciones.
Bolilla N°3
A.- Sistemas de alimentación de combustible: inyección directa e indirecta. Componentes y funcionamiento. Bombas inyectoras, tipos y características, filtros de combustible, tipos e importancia.
B.- 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. Arados rotativos, tipos, características, componentes y funcionamiento.
C.- Distribuidores, tipos y características. Dosificación variable. Tren de siembra, componentes y funcionamiento. Sistemas de siembra con mínima. Sistemas de pulverización en línea de siembra.
D.- Acoplamientos, tipos y funciones. Sistema biela-manivela.
Bolilla N°4
A.- Sistemas de enfriamiento por agua: características y funcionamiento. Líquido refrigerante, radiador, termostato, bomba de agua. Sistema de enfriado por aire, componentes, ventajas y desventajas.
B.- 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.
C.- Equipos para agricultura de precisión: Guiado vía satélite (manual y automático). Monitores de Siembra. Monitores de Rendimiento. Mapas de Rendimiento. Aplicación variable de insumos. Mapas de fertilidad y aptitud de suelos para diferentes cultivos.
D.- Cojinetes, árboles y ejes.
Bolilla N°5
A.- Sistemas de filtrado de aire, importancia, tipos seco y en baño de aceite. Aspiración normal, sobrealimentación y post-enfriado.
B.- Máquinas para la distribución de abonos y fertilizantes: gravitacionales, centrifugas, pendulares, componentes y funcionamiento. Máquinas para la aplicación localizada de fertilizantes, tipos y funcionamiento.
C.- Cosecha de forraje: Henificación. Proceso y maquinaria empleada.
D.- Maquinaria agrícola, autopropulsadas, aperos de tracción libre, montados y semimontados, tipos, características y uso.
Bolilla N°6
A.- 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.
B.- 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.
C.- Cosecha de forraje: Ensilado. Proceso y maquinaria empleada.
D.- Teoría de la aradura, operaciones básicas, corte horizontal y vertical de la capa arable.
Bolilla N°7
A.- Sistema de lubricación, componentes, características y funcionamiento. Bombas de lubricación, tipos. Lubricantes y aditivos.
B.- Máquinas para cuidado y defensa de los cultivos: Objetivos de la labor, escarificadores, extirpadores, cultivadores, aporcadores, generalidades, componentes, funcionamiento y regulación.
C.- Cosecha de forraje: Henolaje. Proceso y maquinaria empleada. D.- Máquinas para labores fundamentales: Ventajas y desventajas y sus relaciones con el no laboreo del suelo.
Bolilla N°8
A.- 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.
B.- Pulverizadoras de chorro proyectado, características, tipos, componentes y regulación. Bombas, picos y pastillas.
C.- 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.
D.- Máquinas para labores en cultivos especiales: Objetivos de la labor, generalidades, tipos, componentes y funcionamiento de las máquinas para siembra, plantación y cosecha de papa, batata, maní, algodón, etc.
Bolilla N°9
A.- Ensayo de tractores, generalidades e importancia. Análisis de las curvas características, potencia, parmotor y consumo. Dinamometría de tracción, generalidades, condiciones e importancia. La transferencia de peso en tractores de tracción simple, asistida y doble.

B.- Pulverizadoras: Calibración. Cabezales rotativos. Nebulizadoras. Banderillero satelital, piloto automático.
C.- Cabezales de recolección, características y regulación de los distintos componentes. Estudio de las pérdidas de granos, importancia, medición y soluciones posibles. Monitores de rendimiento, sensores, piloto automático.
D.- Máquinas para la cosecha de frutales, principios de funcionamiento.
Bolilla N°10
A.- 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.
B.- Pulverizadoras de chorro transportado, características, tipos, componentes y regulación.
C.- 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. Máquinas para tratamiento de semillas. Acoplados tolva para el transporte de granos. Tipos y limitantes: efecto de compactación de suelos.
D.- 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

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

METODOLOGÍA DE DICTADO Y APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

METODOLOGÍA:

REGIMEN DE REGULARIDAD:

Condiciones para promocionar el curso:
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 un 60% a los Teórico – Prácticos programados por la Asignatura.
1.1.2.- Se tomarán dos evaluaciones parciales, durante el cuatrimestre, que se aprobarán con un mínimo de 65 puntos sobre 100, en las que se exigirán los contenidos teóricos prácticos de la asignatura.
1.1.3.- Por cada evaluación parcial se brindará dos oportunidades de recuperación. La segunda recuperación será un examen recuperatorio global en conjunto (parcial I y II) al final del curso.
1.1.4.- Los alumnos deberán presentar, individualmente, un informe detallado de los Trabajos Prácticos realizados.
1.1.5.- 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 los temas de la asignatura.
1.1.6.- Ante la eventual necesidad de dictado virtual de la asignatura por fuerza mayor (ej. Pandemia) el estudiante, previo a rendir el examen final, deberá cumplimentar con la asistencia presencial a tres trabajos prácticos (Tractor-labranza, siembra y pulverización) y una evaluación integradora de ellos. Dicha actividad será organizada por la asignatura durante el cursado del primer cuatrimestre y se repetirá en el segundo cuatrimestre, a fin de que los estudiantes dispongan de esta, cuando sea posible la presencialidad, y puedan cumplimentar esta obligación para rendir el examen final.
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.

Régimen de Promoción sin examen final: SOLAMENTE CUANDO ES POSIBLE EL DICTADO DE MANERA PRESENCIAL
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 90 % de las actividades presenciales programadas (Teóricos, teórico -prácticos y trabajos prácticos).
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.

Régimen de Promoción con examen final para Alumnos Libres:
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 1.1.6. Cada una de las instancias será eliminatoria en el orden indicado.

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 elsemiárido. ISSN 0327-425X IT 183. INTA. Argentina. 2012

[4] De Simone M., Draghi, L., Hilbert, J. y Jorajuría, D., El Tractor Agrícola (2da edición), INTA. Argentina. 2017.
[5] Hunt, D., Maquinaria Agrícola. Rendimiento económico, costos y selección de equipos. Limusa. 1993
[6] Linares P. y J. Vazquez, Maquinaria de recolección de forrajes, Madrid, M.de A.P.y A. España. 1996
[7] Ortiz Cañavate J., Las máquinas agrícolas y su aplicación, Madrid, INIA. España. 2003.
[8] Pollacino Julio C., Mecánica aplicada a la maquinaria agrícola, Buenos Aires, Ed. F. A. 2005.
[9] Wilkinson R. H., Elementos de maquinaria agrícola tomo I y II, Servicio Agrícola de la F.A.O., Roma, Italia. 1977.
[10] AGUILERA, M O. Y PANIGATTI J. L. (2003). Con las Metas Claras. La estación experimental Agropecuaria San Luis 40 años a favor del desarrollo sustentable. Ed. INTA. ISBN: 987-521-074-9. 228 p.
[11] BRAGACHINI, M., & CASINI, C. (2004). Girasol eficiencia de cosecha y postcosecha. Manfredi: Ed. INTA. ISSN: 1667-9199. 71 p.
[12] BRAGACHINI, M., & CASINI, C. (2005). Soja eficiencia de cosecha y postcosecha. Manfredi: Ed. INTA. ISSN: 1667-9199. 250 p.
[13] BRAGACHINI, M., CATTANI, P., GIORDANO, J., PEIRETTI, J., SANCHEZ, F., & URRETS ZAVALÍA, G. (2018). Manual técnico de forrajes conservados. Manfredi: Ed. INTA.
[14] COLAZO, J. C., GARAY, J. A. & VENECIANO, J. H. (2012). El Cultivo de Sorgo en San Luis. Editores: Información Técnica N° 183. INTA. ISSN 0327-425X. 117 p.
[15] ONORATO, A., & TESOURO, O. (2006). Pulverizaciones agrícolas terrestres. Buenos Aires: Ed. INTA. ISBN.-10 987521-1982. ISBN.-13 987-521-198-8. 159 p.
[16] POLLACINO, J. (2005). Mecánica aplicada a la maquinaria agrícola. Buenos Aires: Ed. Facultad de Agronomía Página 6 Universidad de Buenos Aires. ISBN 950-29-0866-X. 446 p.
[17] PRYSTUPA, P. (2007). Tecnología de la fertilización de cultivos extensivos en la región pampeana. Buenos Aires: Ed. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. ISBN 978-950-29-1012-3. 207 p.
[18] QUIROGA, A., CASAGRANDE, J., & COLAZO, J. (2009). Aspectos de la evaluación y el manejo de los suelos en el este de San Luis. Villa Mercedes: Ed. INTA. ISSN 0327-425X. 65 p.
[19] ROSA, S. T., VETORE, O. S., PRIVITELLO, M. J. L.; LEPORATI, J.L., HARRISON, R.U.; COZZARIN, I. G. 2011. Renovación de pasto llorón, Eragrostis curvula (Schrad.) Nees en San Luis, Argentina. 2011. Universidad Nacional de San Luis.
[20] VETORE, O. S.; ROSA, S. T.; PRIVITELLO, M. J. L.; HARRISON, R. H.; COZZARIN, I. G. Y GABUTTI. 2007. Evaluación de sistemas de labranza para la renovación de Digitaria eriantha en San Luis Argentina. E. II Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. 26-29/11/2 007. CD —0140-0. 283-288.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Acuña, L. y colab., Avances en Ingeniería Rural, CADIR2007. Argentina 2007, 493 p.
[2] Berlijn J., Elementos de maquinaria agrícola, Manuales para educación agropecuaria. Trillas, México, 1982.
[3] Berlijn J., Motores Agrícolas, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
[4] Berlijn J., Preparación de tierra agrícola, Manuales para educación agropecuaria. Trilla, México, 1982.
[5] Berlijn J., Métodos de aradura, Manuales para educación agropecuaria, Trilla, México, 1982.
[6] Berlijn J., Labranza secundaria, Manuales para educación agropecuaria, Trilla, México, 1982.
[7] Berlijn J. Arado de rejas Manuales para educación agropecuaria Trillas México 1982.
[8] Berlijn J., Arado de discos, Manuales para educación agropecuaria, Trillas, México, 1982.
[9] Casagrande J. R., y colab. 2009. "Aspectos de la Evaluación y el Manejo de Suelos en el Este de San Luis".
[10] 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
[11] 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".
[12] Casagrande J.R., M. Baeza y S. Godoy, 2000. "Respuesta de Digitaria eriantha a la compactación en Siembra Directa".
[13] Avances en Ingeniería Agrícola. CADIR 2000. Ed. Fac. de Agronomía. U.B.A. Arg., p. 116-119.
[14] Casagrande J.R., 1992. "Desarrollo de un sistema de siembra para especies forrajeras de difícil manejo".
[15] II Congreso Argentino de Ingeniería Rural, 23-25/9/92, Arg., 52-53.
[16] 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.
[17] Curso para operadores Agrícolas, Zanello construcciones metalúrgicas, Córdoba, 1986.
[18] Curso sobre mantenimiento practico del tractor y uso correcto de implementos Agrícolas. Deutz Argentina,

[19] Buenos Aires, 1979.
[20] 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 Nº 5, 1982.
[21] Ferrando J.C. y otros, Vibrocultivador I potencia requerida según la velocidad de trabajo. DIR INTA
[22] Castelar serie labranza Nº 14, 1985.
[23] Ferrando J.C. y otros, Vibrocultivador II tracción, potencia y energía requerida por los componentes de un vibro cultivador, DIR INTA Castelar serie labranza, Nº 15, 1985.
[24] 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, Nº 16, 1985.
[25] Ferrando J.C. y otros, Influencia de la velocidad de trabajo en el consumo de energía en un arado de reja y vertedera. DIRINTA Castelar, serie labranza Nº 17, 1985.
[26] 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, Nº , 1986.
[27] Ferrando J.C. y otros, El ancho de labor y la profundidad de la arada método apropiado y práctico para su
[28] medición, DIRINTA Castelar, serie labranza. Nº 20, 1986.
[29] Ferrando J.C. y otros, La profundidad de labranza en el cincel método practico recomendado para su
[30] medición, DIRINTA, Castelar serie labranza Nº 21, 1986.
[31] Ferrando J.C. y otros, La influencia de la velocidad de trabajo y de la profundidad de arada en el consumo de gas oíl, DIRINTA Castelar, serie labranza, Nº 22, 1986.
[32] Ferrando J.C. y otros, Influencia del ángulo vertical de enganche en la tracción del arado, DIR INTA
[33] Castelar serie labranza, Nº 24, 1987.
[34] Ferrando J.C. y otros, Evaluación de seis años de experimentación con labranza mínima y labranza cero en
[35] soja de segunda cosecha sobre trigo, IDIA, Mayo Junio, 1980.
[36] Frank R.G., Costos y administración de la máquina agrícola, Buenos aires, Hemisferio sur, 1977.
[37] Hilbert J.A. y otros, Rastra de doble acción pautas de elección y uso adecuado a campo, DIR INTA
[38] Castelar serie labranza Nº 25, 1988.
[39] Onorato A.A. y otro, Pulverizaciones agrícolas terrestres, INTA Castelar. Aplicar, 2006. 159 p.
[40] Onorato A.A. y otros, Conozca un sistema practico para enganchar un arado de discos y arado rastra, DIRINTA Castelar, serie labranza Nº 18, 1985.
[41] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", arado de rejas, Hemisferio sur, Montevideo, 1988.
[42] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión agropecuaria", Arado de discos, Hemisferio sur, Montevideo, 1988.
[43] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión agropecuaria", Vibrocultivadores, cultivadores, carpidores y aporcadores, Hemisferio sur, Montevideo, 1988.
[44] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", Motores agrícolas, Hemisferio sur, Montevideo,1988.
[45] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", tractores, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
[46] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", Arado de cinceles y escarificadores,
[47] hemisferiosur, Montevideo, 1988.
[48] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", Elementos constitutivos de la
[49] Maquinaria agrícola, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
[50] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", Fertilizadoras y distribuidoras de abono y purín hemisferio sur. Montevideo 1988.
[51] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", Sembradoras, plantadoras y transplantadoras, hemisferio sur, Montevideo, 1988.
[52] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", Métodos de aradura, hemisferio sur, Montevideo,1988.
[53] Peñagaricano J. A., “Manuales de Extensión Agropecuaria", Rastras: flexibles, de dientes de gomas, de desterronar, de cadenas, alfombra y tejido, hemisferio sur, montevideo, 1988.
[54] Rider A.R. y otros, Fundamento de Funcionamiento de Maquinaria, FMO, Deere & com., Moline Illinois, U.S.A,1975.
[55] Wilkinson R.H., Elementos de maquinaria agrícola tomo I y II, Servicio Agrícola de la F.A.O., Roma
[56] Zanello, Curso para operadores agrícolas, Zanello, 1987.

XI - Resumen de Objetivos

XII - Resumen del Programa

XIII - Imprevistos

Planteados en los puntos 1.1.6. y 2 del capítulo VIII Régimen de Aprobación

XIV - Otros