



## **ANEXO I**

### **DENOMINACION DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: “TRANSMISIONES Y ELEMENTOS DE UNIÓN UTILIZADOS EN MÁQUINAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES”**

**CARRERAS A LA QUE PERTENECE:** *Ing. Agronómica e Ingeniería Forestal*

**MODALIDAD:** Curso

**CARÁCTER:** OPTATIVO

**Planes de estudios a los que se aplica:** Plan 2004 (8).

**Espacios Curriculares:** Agronómico Aplicado (IA) y Tecnología Aplicadas (IF)

**Duración total (semanas):** 11

**Carga horaria total (horas):** 40

**Carga horaria semanal:** 2 h presenciales + 20 h durante todo el curso para viajes y elaboraciones de trabajos grupales.

**Cuatrimestre de inicio:** primer cuatrimestre

**Asignaturas correlativas previas:** Matemática, Física, Mecánica Aplicada (cursadas aprobadas)

**Cantidad de créditos:** cuatro créditos.

**Cupo:** no se prevén cupos.

**Responsable académico:** Prof. Laura Draghi. **Docente participante:** Ing. Mec. Ricardo Minervino.



**OBJETIVO GENERAL:** Conocer los principios de funcionamiento y las características constructivas, de las transmisiones que se usan en las máquinas agrícolas y forestales al punto de verificar sus dimensiones y adquirir criterios que permitan predecir problemas que emerjan de su uso.

**Contenidos mínimos:** Materiales utilizados en las máquinas agrícolas. Materiales metálicos y no metálicos, materiales compuestos. Elementos de unión. Árboles y ejes. Lubricación. Verificación simple de un rodamiento Cojinetes y rodamientos. Correas y poleas: Instalación y mantenimiento. Cadenas de rodillos y transportadoras. Normas para Instalación y montaje. Acoplamientos y embragues. Engranajes. Materiales de construcción. Lubricación, rendimiento.

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:** La metodología propuesta implica un alto grado de participación de los alumnos quienes tendrán con antelación todo el material bibliográfico y de trabajo propuesto por los docentes. Habrá clases expositivas que permitirán además un tiempo suficiente para el debate de ideas y planteo de posibles casos de estudio sobre trenes cinemáticas concretos. Una vez finalizadas las clases expositivas, se realizarán al menos tres viajes a concesionarios de la zona, para la visualización de los diferentes sistemas de transmisión de potencia y elementos de unión. En estas salidas es donde conjuntamente docentes y alumnos revisan frente a las máquinas, los conceptos teóricos y visualizan cuestiones constructivas, de diseño y funcionamiento de las distintas piezas. Toda esta información conforma un insumo indispensable para la confección del trabajo que conformará la evaluación final. Dicho trabajo será presentado a los docentes para ser corregido con anterioridad a su defensa frente a todos los alumnos.

**Sistema de promoción.**



De acuerdo a Resolución C.A. N° 287, Para aprobar la asignatura sin necesidad de rendir examen final, el alumno debe reunir las siguientes condiciones:

- a) Alcanzar una asistencia del 80% de las clases.
- b) Aprobar con un mínimo de siete (7) puntos el 100% de los contenidos desarrollados en el curso. Esto se verificará en una única instancia de integración final, con la presentación y defensa de una propuesta de transmisión de una máquina agrícola ó forestal y su completa verificación.

Para aprobar el curso con necesidad de rendir el examen final el alumno deberá a) Alcanzar una asistencia del 60% de las clases b) Aprobar con un mínimo de cuatro (4) puntos la evaluación final integradora.

Los alumnos que no cumplan con ninguna de estas dos posibilidades, no aprobarán el curso.

**Expediente:** 200-2025/11

**Resolución de aprobación:** C.D N° 040/12

**Fecha de aprobación:** 20 de diciembre de 2011

**Código SIU-Guaraní:** M1174



## **FUNDAMENTACIÓN**

El presente curso se inscribe como oferta optativa del curso obligatorio de Mecánica Aplicada que toman los alumnos de las carreras de Ing. Agronómica y Forestal durante el segundo cuatrimestre de tercer año. Se pretende abordar y profundizar algunos tópicos que hacen a los materiales que se emplean en la construcción de las máquinas y los diferentes mecanismos que se utilizan para la transmisión de potencia. Los propósitos que guían esta propuesta tienden a favorecer la interacción con la realidad agropecuaria y forestal incorporando en la formación de grado, elementos teóricos y prácticos que sirvan de articulador entre la vida académica y la actividad profesional intensificando la formación académica.

El curso se articula con las asignaturas de Física, Mecánica Aplicada y Mecanización Agraria y Forestal.

Si bien los Ingenieros Agrónomos y Forestales no serán seguramente los responsables principales del diseño de máquinas, es lógico pensar en un trabajo interdisciplinario donde, a través de códigos comunes, podrán intercambiarse problemáticas presentes en las distintas fases de desarrollo y uso posterior de las mismas. Un posible ámbito laboral para un profesional egresado de nuestra casa, será el asesoramiento para la compra de máquinas y/o tener a cargo la gestión de un parque de máquinas ya adquirido que deberá ser trabajado en forma eficiente de manera de garantizar un uso racional, un beneficio económico dentro de un marco sustentable y en un tiempo acotado. El egresado deberá estar capacitado para la predicción de posibles problemas que surgen en los trenes cinemáticos que constituyen las complejas transmisiones de las máquinas actuales.

Los ejes teóricos y prácticos que articulan la propuesta pueden resumirse en el uso de nuevos materiales, mecanismos que están presentes en las máquinas agrícolas y mantenimiento adecuado de las mismas. Se propone además el trabajo en pequeños grupos para la confección de una propuesta de



transmisión y su posterior verificación, lo cual conformará la evaluación del curso.

### **Objetivos de aprendizaje.**

Conocer el funcionamiento y las características constructivas de las transmisiones que se usan en las máquinas agrícolas y forestales al punto de verificar sus dimensiones.

Adquirir criterios que permitan predecir problemas que emergen del trabajo y uso de las transmisiones de las máquinas.

Valorar la importancia del correcto mantenimiento de los mecanismos que constituyen los trenes cinemáticos de las máquinas.

### **DESARROLLO PROGRAMÁTICO:**

#### **Unidad 1: Materiales utilizados en las máquinas agrícolas**

Materiales metálicos y no metálicos. Acero, sus características y clasificación

Aleaciones. Tensiones estáticas y de fatiga. Otros materiales: materiales compuestos, plásticos, gomas, cerámicos de alta resistencia.

#### *Bibliografía:*

Ciencia e Ingeniería de los materiales. D. R. Askeland. International Thompson Editores. México. Año 2000. 790 p. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

Elementos de máquinas: métodos modernos de cálculo y diseño. Héctor N. Cosme. Ediciones Marymar, 1977 - 457 p. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

Diseño de elementos de máquinas. Faires, VM. Barcelona, Montaner y Simón. Año 1970. 802 p. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

#### **Unidad 2: Elementos de unión**



Tornillos: como elementos de unión y como elementos de transmisión  
Chavetas y pasadores.

*Bibliografía:*

Elementos de máquinas: métodos modernos de cálculo y diseño. Héctor N. Cosme. Ediciones Marymar, 1977 - 457 p. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

Diseño de elementos de máquinas. Faires, VM. Barcelona, Montaner y Simón. Año 1970. 802 p. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

Catálogo de productos: Industrias Delgado S.A. [www.industriasdelgado.com.ar](http://www.industriasdelgado.com.ar)  
Esta bibliografía esta disponible en el curso de Mecánica Aplicada en versión electrónica

### **Unidad 3. Árboles y ejes**

Tipificación y tensiones que aparecen en ejes y árboles. Verificación con tensiones combinadas. Ejemplo práctico

*Bibliografía:*

Elementos de máquinas: métodos modernos de cálculo y diseño. Héctor N. Cosme. Ediciones Marymar, 1977 - 457 p. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

Diseño de Piezas en Maquinaria Agrícola. Gracia López, Carlos; Velázquez Martí, Borja. 2003. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. 246 páginas. ISBN: 8497054857 ISBN-13: 9788497054850. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

### **Unidad 4. Cojinetes y rodamientos**

Tipificación de rodamientos. Concepto de carga estática, carga dinámica, vida útil, Montaje y mantenimiento. Lubricación. Verificación simple de un rodamiento de un caso real.

*Bibliografía*



Proyecto de elementos de máquinas. M.F.Spotts. Ed Reverté S.A.687 p.  
(Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

Rodamientos FAG. Rodamientos de bolas. Rodamientos de rodillos. Soportes.  
Accesorios. Catálogo WL 41 520/3 SB. Edición 2000.  
[www.scribd.com/doc/13319713/MANUAL-DE-RODAMIENTOS-CFAG](http://www.scribd.com/doc/13319713/MANUAL-DE-RODAMIENTOS-CFAG)

Diseño de Piezas en Maquinaria Agrícola. Gracia López, Carlos; Velázquez  
Martí, Borja. 2003. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. 246 páginas. ISBN:  
8497054857 ISBN-13: 9788497054850. (Disponible en la biblioteca del curso  
de Mecánica)

### **Unidad 5: Correas y poleas**

Tipificación de correas y su uso en las maquinas agrícolas. Calculo de correas  
en V. Instalación y mantenimiento de transmisiones por correas.

#### *Bibliografía:*

Catalogo y normas de funcionamiento "GATES" [www.gates.com](http://www.gates.com)

Elementos de máquinas: métodos modernos de cálculo y diseño. Héctor N.  
Cosme. Ediciones Marymar, 1977 - 457 p. (Disponible en la biblioteca del curso  
de Mecánica)

### **Unidad 6: Cadenas de rodillos y transportadoras**

Tipificación. Cadenas para transmisión de movimiento. Cadenas  
transportadoras. Cálculo de una cadena de transmisión. Normas para  
Instalación y montaje.

#### *Bibliografía:*

Diseño de elementos de máquinas. Robert L. Mott. Pearson Education. México  
2006. 944 p. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

Manual de cadenas: [www.angellareina.com](http://www.angellareina.com)

Manual de cadenas Renold: [www.renold.com](http://www.renold.com)

### **Unidad 7: Acoplamientos y embragues**

Tipos de acoplamientos, su elección. Descripción de un embrague.



Diseño de Piezas en Maquinaria Agrícola. Gracia López, Carlos; Velázquez Martí, Borja. 2003. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. 246 páginas. ISBN: 8497054857 ISBN-13: 9788497054850. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

### Unidad 8: Engranajes

Parámetros identificatorios, módulo, ancho, perfil. Recomendaciones de montaje. Materiales de construcción. Lubricación, rendimiento

#### *Bibliografía:*

Engranajes. Diseño, Manufactura y Aplicación de engranajes. D.W. Dudley Editor en jefe. Compañía Editorial Continental S.A. México, 1973. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

Diseño de Piezas en Maquinaria Agrícola. Gracia López, Carlos; Velázquez Martí, Borja. 2003. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. 246 páginas. ISBN: 8497054857 ISBN-13: 9788497054850. (Disponible en la biblioteca del curso de Mecánica)

### Carga horaria discriminada por actividad curricular

Tipo de actividad	Ámbito en que se desarrollan			Total
	Aula	Laboratorio, gabinete de computación u otros.	Campo	
	..... horas .....			
Desarrollo teórico de contenidos	16			
Ejercitación práctica	4			
Proyectos	5			
Prácticas de intervención profesional			15	
<b>Total</b>	<b>25</b>		<b>15</b>	<b>40</b>

**Ejercitación práctica:** comprende situaciones problemáticas, simuladas o reales, que se plantean para su solución. **Proyectos:** se refiere al diseño y/o ejecución de proyectos. **Prácticas de intervención profesional:** contempla el desarrollo de planes de acción orientados a la resolución de problemas vinculados al medio productivo.



## **Materiales didácticos**

Se trabajará con manuales de fabricantes de diferentes elementos de unión y mecanismos que componen las transmisiones más usuales en las máquinas agrícolas y forestales. Se han confeccionado diversas presentaciones en formato power-point y hojas de cálculo para la facilitación de la resolución de casos. Se traerán piezas que componen las transmisiones de máquinas así como elementos de unión.

## **Mecanismos de evaluación contemplados:**

Aquellos alumnos que demuestren una asistencia del 80% de las clases y aprueben con un mínimo de siete (7) puntos el 100% de los contenidos desarrollados en el curso de la asignatura, serán promocionados como alumnos regulares sin rendir examen final. Los que alcancen una asistencia del 60% de las clases y aprueben con un mínimo de cuatro (4) puntos el 100% de los contenidos desarrollados en el curso de la asignatura, deberán rendir el examen final. Para ambos regímenes está prevista una instancia de evaluación en la cual los alumnos que han trabajado en pequeños grupos (máximo tres participantes) deberán resolver el diseño de una transmisión real de una máquina agrícola. Para poder proponer un tren cinemático y verificar sus componentes, los participantes revisarán (en las salidas a campo y en el material de estudio que entreguen los docentes) transmisiones de distintas máquinas ya diseñadas. La formación de los grupos se hará en la segunda semana de clase de manera de comenzar tempranamente la elaboración del trabajo que se defenderá al final del curso. Estos pequeños grupos deberán presentar y defender ante el resto de los estudiantes un informe detallado de los trenes de transmisión encontrados haciendo una crítica de los elementos presentes en diferentes máquinas así como la verificación de sus componentes y posibles recomendaciones de mantenimiento. Esta entrega y defensa de trabajo en forma grupal que obra como única evaluación del curso tendrá una



instancia de recuperación en caso de desaprobación, y otra instancia de recuperación flotante.

### Cronograma de actividades

Se proponen 11 encuentros de 2,5 hs de duración

Clase	Tema
1	Materiales utilizados en las máquinas agrícolas. Materiales metálicos y no metálicos. Acero, sus características y clasificación. Aleaciones. Tensiones estáticas y de fatiga.
2	Otros materiales: materiales compuestos, plásticos, gomas, cerámicos de alta resistencia
3	Elementos de unión. Tornillos: como elementos de unión y como elementos de transmisión. Chavetas y pasadores
4	Árboles y ejes. Tipificación y tensiones que aparecen en ejes y árboles. Verificación con tensiones combinadas. Verificación con tensiones combinadas. Ejemplo práctico
5	Cojinetes y rodamientos. Tipificación de rodamientos. Concepto de carga estática, carga dinámica, vida útil, Montaje y mantenimiento. Lubricación. Verificación simple de un rodamiento de un caso real
6	Correas y poleas. Tipificación de correas y su uso en las maquinas agrícolas. Calculo de correas en V. Instalación y mantenimiento de transmisiones por correas
7	Cadenas de rodillos y transportadoras. Tipificación. Cadenas para transmisión de movimiento. Cadenas transportadoras. Cálculo de una cadena de transmisión. Normas para Instalación y montaje
8	Acoplamientos y embragues. Tipos de



<b>Clase</b>	<b>Tema</b>
	acoplamientos, su elección. Descripción de un embrague.
9	Engranajes. Parámetros identificatorios, módulo, ancho, perfil. Recomendaciones de montaje.
10	Materiales de construcción. Lubricación, rendimiento de los engranajes
11	Evaluación