



I. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA	División de Ciencias Forestales
PROGRAMA EDUCATIVO	Ingeniero Forestal Industrial
NIVEL EDUCATIVO	Licenciatura
ASIGNATURA	CELULOSA Y PAPEL
CARÁCTER	Obligatorio
TIPO	Teórico y práctico
PRERREQUISITOS	Anatomía de la madera Química de la madera Física de la madera
C. ESCOLAR/SEMESTRE/ AÑO	1er. semestre de 6º Año
HORAS TEORÍA/SEMANA	3h
HORAS PRÁCTICA/SEMANA	1h
H. ESTUDIO INDEPENDIENTE	2h/semana
VIAJE DE ESTUDIO (8h/d)	16h/semestre en dos salidas de visita a plantas
HORAS TOTALES DEL CURSO	80h (16 semanas; 48h teoría + 16h prácticas + 16h visitas)
Nº DE CRÉDITOS	6
PROFESOR	
CLAVE	1102

II. INTRODUCCIÓN

La producción de celulosa para la elaboración de papeles ocupa como materia prima principal la madera; el conocimiento de sus características y propiedades, el abastecimiento, los procesos de transformación a pulpas y papeles, así como las propiedades de éstos son el contenido de esta asignatura. Para su adecuado aprendizaje el curso se ubica en el primer semestre del sexto año de formación del estudiante de ingeniería forestal industrial.

A nivel horizontal, la materia se relaciona con las asignaturas de Aserrió y Control de Calidad; a nivel vertical se relaciona con Ingeniería Industrial II y Formación de Campo III. El curso es de carácter Teórico-Práctico, aplicándose una forma de enseñanza de carácter metodológico, impartándose principalmente en el aula y en el laboratorio de plantas piloto.

Para su impartición se requiere de apoyo bibliográfico, reactivos químicos, equipo de laboratorio, madera y otros materiales fibrosos vegetales. Finalmente, la evaluación del proceso de aprendizaje se realiza mediante dos exámenes parciales; evaluación de los reportes de las prácticas y tareas, así como con la evaluación de la pulpa y papeles elaborados en el curso.

III. PRESENTACIÓN

La materia introduce al estudiante del programa de Ingeniero Forestal Industrial, en el campo tecnológico de procesos de producción industrial de pulpas y papeles, las cuales representan a nivel nacional y mundial una de las principales aplicaciones de la madera. Con este curso el estudiante conocerá los procesos de transformación, producción y evaluación de las pulpas y papeles, y será capaz de incorporarse competitivamente a una de las industrias dedicadas a este ramo, con conocimientos y habilidades superiores a otros profesionistas de carreras diferentes, pero con la capacidad de trabajar en equipo con ellos.

IV. OBJETIVO

Que el egresado del programa de Ingeniero Forestal Industrial, aplique los conocimientos y técnicas de industrialización de la madera para transformarla en productos de pulpas y papeles capacitándolos en planeación, organización, ejecución y supervisión de las actividades de transformación de la madera en tales productos con objeto de que participe en forma interdisciplinaria en las actividades mencionadas.

V. CONTENIDO

UNIDAD I. Introducción y generalidades. (4.0h)

Objetivo: Que el estudiante identifique elementos introductorios y generalidades de la industria de la celulosa y el papel.

- 1.1. Importancia del uso de la madera en la industria de la celulosa y el papel.
- 1.2. Producción nacional de celulosa y papel.
- 1.3. Balanza comercial en lo referente a la celulosa y el papel.
- 1.4. Antecedentes históricos de la celulosa y el papel.

UNIDAD II. La materia prima fundamental, para la industria de la celulosa y el papel (6.0 h)

Objetivo: Que el estudiante identifique la materia prima fundamental para la industria de la celulosa y el papel.

- 2.1. La madera y otras clases del material fibroso.
- 2.2. Los compuestos de la madera en la producción de pulpa y papel.

UNIDAD III. Abastecimiento y preparación del material celulósico. (6.0h)

Objetivo: Que el estudiante conozca lo referente al abastecimiento y a la preparación del material celulósico para la industria papelera.

- 3.1. Abastecimiento en la industria de la celulosa y el papel a base de madera.
- 3.2. Preparación de la madera.

UNIDAD IV. Producción de pulpas celulósicas. (17.0h)

Objetivo: Que el estudiante conozca y aprenda a producir las diferentes clases de pulpas celulósicas.

- 4.1. Procesos de producción de pulpas. Diagramas de flujo.
- 4.2. Los rendimientos de producción y tipo de energía, utilizada en los diferentes procesos.
- 4.3. Procesos de obtención de pulpas de alto rendimiento (pulpas mecánicas).
- 4.4. Procesos de obtención de pulpas semiquímicas.
- 4.5. Procesos de obtención de pulpas químicas
- 4.6. Otros procesos de obtención de pulpas.
- 4.7. Depuración gruesa y lavado de las pulpas.
- 4.8. Depuración fina de las pulpas.
- 4.9. Blanqueo de las pulpas.
- 4.10. Planeación, organización y control de la producción de pulpas celulósicas.

UNIDAD V. Producción de papeles. (12.0h)

Objetivo: Que el estudiante conozca los procesos de producción de papeles; las variables que intervienen y los equipos que se utilizan en su producción.

- 5.1. Diferentes tipos de papeles y su clasificación
- 5.2. Recepción y preparación de pulpas.
- 5.3. Refinado de las pulpas
- 5.4. Aditivos funcionales y auxiliares (encolantes, colorantes y cargas).
- 5.5. Diferentes procesos de formación del papel.
- 5.6. Sección húmeda de la máquina de papel
- 5.7. Prensado del papel.
- 5.8. Secado del papel.
- 5.9. Calandrado y embobinado del papel.
- 5.10. Planeación, organización y control de la producción de papel.

UNIDAD VI. Propiedades físico-mecánicas a evaluar en los papeles. (3.0h)

Objetivo: Que el estudiante sea capaz de evaluar las propiedades físicas y mecánicas que determinan la calidad y propiedades de los papeles.

- 6.1. Relación general de características y propiedades que deben cumplir los diferentes papeles
- 6.2. Propiedades químicas.
- 6.3. Propiedades físicas.
- 6.4. Propiedades mecánicas.
- 6.5. El uso y reutilización del agua en la industria de la celulosa y el papel

VI. ACTIVIDADES PRÁCTICAS. (16 horas en suma sin incluir visitas)

- Práctica 1. Medición de fibras de madera y cálculo de índices de calidad de pulpa para papel. 2h. Objetivo: reforzar el conocimiento de la relación que existe entre las dimensiones de las fibras de madera y las propiedades de las pulpas resultantes. Unidad II.
- Práctica 2. Preparación de licor de cocción para la producción de pulpa a la sosa. 2h. Objetivo: que el alumno sea capaz de preparar el licor de cocción que se utiliza en la producción de pulpas a la sosa. Unidad IV.
- Práctica 3. Producción de pulpa a la sosa. 3h. Objetivo: que el alumno sea capaz de elaborar pulpa para papel a partir de plantas de diferentes especies. Unidad IV.
- Práctica 4. Formación de papel artesanal. 3h. Objetivo: que el alumno sea capaz de elaborar papel a nivel artesanal con pulpa de plantas de diferentes especies. Unidad V.
- Práctica 5. Elaboración de papel reciclado. 3h. Objetivo: que el alumno sea capaz de elaborar papel a partir de fibra secundaria. Unidad V.
- Práctica 6. Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del papel. 3h. Objetivo: que el alumno adquiera la habilidad de evaluar en la práctica las características y propiedades de algunos papeles. Unidad VI.
- Visitas a fábricas de pulpa y papel. Se programarán dos visitas a fábricas de pulpa y/o papel durante el semestre académico, las cuales se definirán con base a la aceptación de visita que ellas hagan, estimándose un tiempo de 8 horas en cada una incluyendo tiempos de desplazamiento. El objetivo es que los alumnos refuercen los conocimientos adquiridos en aula y los relacione con los equipos reales que en las industrias se tienen en operación.

VII. MÉTODO DIDÁCTICO

En esta materia se utilizarán metodologías que van desde la expositiva, de observación y análisis hasta la interactiva de dinámica de grupos, constituyendo equipos de trabajo que participen en la realización de actividades que los ejerciten en tecnologías de procesos industriales, de transformación de la madera y otros materiales fibrosos en pulpas y papeles

VIII. EVALUACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, cubriendo las unidades de la I a la IV en el primer examen, y las unidades V y VI en el segundo, con un valor de 30% cada uno con respecto a la calificación total. Los reportes y participación en las diferentes prácticas y visitas a plantas, así como la entrega correcta y oportuna de las tareas (lecturas, fichas bibliográficas, ejercicios, etc.), tendrán un valor de 30% de la calificación. El restante 10% se asignará a la entrega impresa y en CD de los apuntes del curso al término del semestre.

IX. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. 2011. ASTM Annual Book of Standard. Vol. 4.10. Wood. West Conshohocken, PA. *s/p*

- BIERMANN, CHRISTOPHER. 1993. Pulping and Papermaking. Academic Press. San Diego. 472 p.
- CASEY, JAMES. 1990. Pulpa y Papel, Química y Tecnología Química. Vol. I, II, III. Noriega. Limusa. México, D. F. s/p
- ESCOTO GARCÍA, TEÓFILO. 1989. Apuntes sobre los procesos de obtención de celulosa y la fabricación del papel. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. México. 142 p.
- LIBBY EARL. 1974. Ciencia y tecnología sobre pulpa y papel. Tomo I. CECOSA. México, D.F. 455 p.