

1. IDENTIFICACION

Materia:	TECNOLOGIA DE LA PULPA
Códigos:	SIRE: 6039 EIQ: IQ-ET12
Prelación:	IQ-5027, IQ-5017
Ubicación:	Electiva
TPLU:	3-1-0-3
Condición:	Electiva
Departamento:	Química Industrial y Aplicada

2. JUSTIFICACION

La asignatura Tecnología de la Pulpa permite a los estudiantes que la cursan adquirir los conocimientos básicos sobre la fabricación de pulpas celulósicas, materia prima para la elaboración de papeles y cartones.

Esta área del conocimiento es indispensable para la comprensión de las tecnologías empleadas en la industria actual y en la que Venezuela se perfila como un importante productor de este rubro en el contexto latinoamericano.

3. REQUERIMIENTOS

Conocimientos de Operaciones Unitarias, Reactores, Fisicoquímica y Química Orgánica e Inorgánica.

4. OBJETIVOS

GENERALES

- Enseñar al estudiante lo referente a las características y propiedades de la materia prima lignocelulósica y las posibilidades de transformación químico-térmica o mecánica.*
- Enseñar las diferentes transformaciones de la pulpa celulósica para hacerla apta como elemento básico en la fabricación de papel.*

ESPECIFICOS

Capítulo 1

Al finalizar el Capítulo 1 el estudiante debe:

- Reconocer las evoluciones en las técnicas de fabricación de las pulpas desde sus inicios y el marco geográfico-cultural que le acompaña.*
- Concientizar la importancia de la industria de la pulpa en el contexto nacional.*
- Conocer las estadísticas significativas en cuanto a producción, consumo, etc. y la importancia en el mercado mundial.*

- *Tener una visión global de la materia a abordar.*

Capítulo 2

Al finalizar el Capítulo 2 el estudiante debe:

- *Reconocer las diferentes posibilidades de empleo del material lignocelulósico para la producción de pulpa para papel.*
- *Comprender las características anatómicas y morfológicas de la fibra vegetal y su diferencia respecto a fibras sintéticas y artificiales.*

Capítulo 3

Al finalizar el Capítulo 3 el estudiante debe:

- *Identificar los diferentes compuestos químicos que conforman la materia prima lignocelulósica.*
- *Conocer los procedimientos físico-químicos utilizados en la caracterización de los componentes de las materias primas, haciendo énfasis en las técnicas empleadas a nivel industrial (Normalización TAPPI) y nacional (COVENIN).*

Capítulo 4

Al finalizar el Capítulo 4 el estudiante debe:

- *Conocer en particular las propiedades, aislamiento, usos y estructura de la lignina.*
- *Conocer las reacciones de la lignina, específicamente, las ocurridas en los procesos de digestión.*

Capítulo 5

Al finalizar el Capítulo 5 el estudiante debe:

- *Conocer los procesos y equipos para la preparación de la materia prima fibrosa en la fabricación de pulpa, la finalidad de cada operación y las repercusiones en las propiedades y calidad de la pasta.*

Capítulo 6

Al finalizar el Capítulo 6 el estudiante debe:

- *Reconocer los diferentes métodos industriales para la fabricación de pulpa, los motivos que originan nuevos desarrollos y las diferencias en los procedimientos y productos obtenidos en cada caso.*

Capítulo 7

Al finalizar el Capítulo 7 el estudiante debe:

- *Conocer los diferentes diagramas de flujo en el pulpeo químico, y sus diferencias.*
- *Explicar las variables que influyen en cada operación.*
- *Resolver problemas sobre formulación química, cinética de deslignificación, recuperación de reactivos y balances de energía.*

Capítulo 8

Al finalizar el Capítulo 8 el estudiante debe:

- *Conocer los diferentes diagramas de flujo en el pulpeo de alto rendimiento y sus diferencias.*

- *Explicar las variables que influyen en cada operación.*
- *Reconocer los equipos utilizados en cada procedimiento.*

Capítulo 9

Al finalizar el Capítulo 9 el estudiante debe:

- *Conocer los diferentes procesos a los que es sometida la pasta como tratamiento final complementario y preparación para su expedición.*

Capítulo 10

Al finalizar el Capítulo 10 el estudiante debe:

- *Conocer los aspectos químicos y tecnológicos del blanqueo, su terminología y evolución.*
- *Clasificar los procesos de blanqueo según la pasta y el uso final.*
- *Conocer los equipos y controles involucrados en los procesos de blanqueo.*
- *Resolver problemas de cálculos de cargas de blanqueo y propiedades ópticas.*

Capítulo 11

Al finalizar el Capítulo 11 el estudiante debe:

- *Conocer las fuentes de contaminación en las fábricas de pulpa.*
- *Conocer los niveles de los contaminantes y efectos en los cuerpos receptores.*
- *Conocer la reglamentación sobre el ambiente en el marco nacional.*
- *Conocer los parámetros de evaluación y técnicas para pailar efectos de los contaminantes.*

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

CAPITULO 1. INTRODUCCION

Antecedentes históricos. Breve reseña de la Industria de la Pulpa y Papel. Estado actual de la Industria de la Pulpa en Venezuela. Aprovechamiento químico de la madera. Procesos de fabricación de pulpa.

CAPITULO 2. MATERIAS PRIMAS FIBROSAS

Clasificación de las fibras. Estructura general de la madera. Morfología de la célula vegetal.

CAPITULO 3. QUIMICA DE LOS MATERIALES LIGNOCELULOSICOS

Componentes químicos de la madera. Celulosa. Hemicelulosa. Lignina. Extractivos y otros componentes menores. Caracterización química y fisicoquímica de los principales componentes de la materia prima.

CAPITULO 4. QUIMICA DE LA LIGNINA

Propiedades y usos de la lignina. Reacciones químicas de la lignina. Aislamiento de la lignina.

CAPITULO 5. PREPARACION DE LA MATERIA PRIMA PARA LA OBTENCION DE PULPA

Manejo de la madera y bagazo de caña. Descortezado y astillado de la madera. Almacenamiento.

CAPITULO 6. ASPECTOS GENERALES SOBRE LOS PROCESOS DE FABRICACION DE PULPA CELULOSICA

Principio sobre la fabricación de la pulpa. Clasificación de los procesos comerciales y nuevos desarrollos. Características generales de los diferentes procesos y usos de las pulpas obtenidas.

CAPITULO 7. PULPEO QUIMICO

Pulpeo químico alcalino. El caso del bagazo de caña. Procesos Kraft o al sulfato. Variables del proceso y aspectos cinéticos de los procesos alcalinos. Equipos utilizados. Sistema de recuperación de los procesos alcalinos. Recuperación de Trementina, Tall oil, lignina y otras descargas de los procesos alcalinos. Pulpeo con sulfito: variables del proceso, reacciones de deslignificación y comparación entre las bases. Equipos utilizados, Sulfito base sodio. Sulfito base calcio. Sulfito base magnesio. Sulfito base amonio. Pulpeo con sulfito en múltiples etapas: Stora, Billerud, Sivola, Rauma. Pulpeo en digestores continuos. Recuperación de reactivos.

CAPITULO 8. PULPEO DE ALTO RENDIMIENTO Y SEMIQUIMICO

Pastas de alto rendimiento. Pasta mecánica. Pasta termomecánica. Pasta quimítermomecánica. Pasta semiquímica. Pasta semiquímica al sulfito ácido. Pastas semiquímicas al sulfato. Pastas semiquímicas al sulfito neutro. Pastas semiquímicas a la soda en frío.

CAPITULO 9. PROCESAMIENTO DE LA PASTA CELULOSICA

Desfibración. Lavado. Depuración y limpieza. Secado.

CAPITULO 10. BLANQUEO DE PASTAS CELULOSICAS

Evolución de los procesos de blanqueo. Aspectos generales sobre el blanqueo. Propiedades ópticas de las pastas celulósicas. Blanqueo de pastas de alto rendimiento. Blanqueo de pastas químicas. Equipos y materiales en el proceso de blanqueo. Química del blanqueo.

CAPITULO 11. CONTAMINACION EN FABRICAS DE PASTAS CELULOSICAS

Introducción. Polución del aire. Polución de las agua. Parámetros básicos para medidas de contaminación: DQO, DBO, sólidos, color, pH y temperatura.

6. METODOLOGIA.

- *Clases tradicionales con retroalimentación por participación de los estudiantes..*
- *Proyección de 4 cintas de video.*
- *Tecnologías de fabricación (3) y recuperación y usos de la lignina.*
- *Proyección de diapositivas y transparencias ilustrando los equipos empleados.*
- *Uso de material presentado en Congresos Nacionales e Internacionales para documentar los temas explicados.*
- *Consultas.*

7. RECURSOS.

Tiza, pizarrón, transparencias, videos.

8. EVALUACION

- *4 exámenes que constituyen el 40% de la nota final.*
- *El promedio de las tareas que constituyen un 10% de la nota final.*
- *El examen final, que totaliza un 40% de la nota definitiva del estudiante y el cual versa sobre el contenido programático de la materia total.*

9. BIBLIOGRAFIA.

Casey, J.P. "Pulp and Paper". John Wiley & Sons, N.Y., 1980.

Celulose e Papel. "Tecnología en Fabricacao de Pasta Celulósica", SENAI-IPT, Vol I y II, Sao Paulo, 1988.

Rydholm, S.A. "Pulping Processes". Interscience Pub., N.Y., 1965.

Libby, C.E. "Ciencia y Tecnología sobre Pulpa y Papel". Tomos I y II, CECSA, México, 1980.

Navarro Sagristá, J. "Ensayos Fisicomecánicos del Papel". Editorial Marfil Alcoy, 1972.

Rodríguez Jiménez, J. "Los Controles en la Fabricación de Papel". Ed. Blume, Madrid, 1970.

Normas Técnicas TAPPI, COVENIN, UNE, SCAN, AFNOR.

Revistas Técnicas TAPPI, Celulosa y Papel de Venezuela, Pulp & Paper of Canada, El Papel, PPI.

10. VIGENCIA

Desde: Semestre B-2001.