



POSADAS, 03 JUN 2011

VISTO: El Expte. N° 189-"Q"/11 iniciado por el Director del Dpto. Industria y Medio Ambiente S/Programas de las asignaturas Industria de Pulpa y Papel II de la Tecnicatura Universitaria en Celulosa y Papel y Pulpa y Papel II de Ingeniería Química; y

CONSIDERANDO:

QUE la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 019/11 dice lo siguiente: "Se sugiere la aprobación de los Programas mencionados";

QUE en la II Sesión Ordinaria, realizada el 3 de junio de 2011, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el despacho de la Comisión de Asuntos Académicos N° 019/11;

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: APROBAR para los años 2011/2012 los programas de las siguientes asignaturas:

- **INDUSTRIA DE PULPA Y PAPEL II** (Carrera Tecnicatura Universitaria en Celulosa y Papel)
- **PULPA Y PAPEL II** (Carrera Ingeniería Química)

los que se incorporan como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR**

RESOLUCION CD N° 112-11

evl


Ing. Eusebia C. VALDEZ
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Lic. Mario R. VIALEY
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



"2011 - Año del Trabajo Decente, la Salud y Seguridad de los Trabajadores"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Consejo Directivo
Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)



112-11
03 JUN 2011

AÑO 2011

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

PROGRAMA DE: INDUSTRIA DE PULPA Y PAPEL II
CARRERA: TECNICATURA UNIVERSITARIA EN CELULOSA Y PAPEL
DEPARTAMENTO: INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE
PROFESOR TITULAR/RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA: MARÍA CRISTINA AREA
CARGO Y DEDICACIÓN: PROFESOR ADJUNTO EXCLUSIVA

EQUIPO DE CATEDRA		CARGO Y DEDICACIÓN	
1) Fernando F. Felissia		JTP Exclusiva	
2) Olga M. Barboza		JTP Exclusiva	
RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN	
Anual	Cuatrimstre 1° X	Promocional	
Cuatrimstral X	Cuatrimstre 2°	SI X NO	
Atención: Marcar según corresponda con una "x"			

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1°		
2°		
3°		
4°		
5°		
6°		

ias/

~~Lic. MARIO S. VIALEY
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
U. N. M.~~

Ing. Eusebia C. VALDEZ
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales - U.N.M.



PROGRAMA 2011

112-11

03 JUN 2011

Asignatura INDUSTRIA DE PULPA Y PAPEL II

CARRERA TECNICATURA UNIVERSITARIA EN CELULOSA Y PAPEL

AÑO del Plan 2003

Departamento INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE

REGIMEN DE DICTADO Cuatrimestral

DOCENTES	Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación	Función en la Cátedra
	Area, Maria Cristina	Prof. Adj. Exc.	Responsable de la asignatura
	Barboza Olga M.	JTP Exc.	Dictado de las unidades 1 y 3
	Felissia, Fernando E.	JTP Exc.	Dictado parcial de la unidad 2
			Dictado de los Trabajos
			Prácticos, unidades 1, 2 y 3

CRONOGRAMA: SEGUNDO CUATRIMESTRE

Distribución de modalidad de Dictado

UNIDAD 1: semanas 1 a 3
UNIDAD 2: semanas 4 a 8
UNIDAD 3: semana 9 a 14

Teorias:	48h	60%
TP:	32h	40%
TOTAL	80h	

FUNDAMENTACION La asignatura Industria de Pulpa y Papel II se fundamenta en la necesidad de iniciar al alumno en el conocimiento de los procesos de pulpado de alto rendimiento, el blanqueo de pulpas, y la parte húmeda de la máquina de papel.

OBJETIVOS OBJETIVO GENERAL

Que el alumno conozca los fundamentos y tecnologías de los procesos de pulpado de alto rendimiento, blanqueo de pulpas y fabricación de papel en mesa plana

OBJETIVOS PARTICULARES

Instruir al alumno para que sea capaz de.

- Conocer la tecnología y tendencias distintos procesos de obtención de pulpas de alto rendimiento.
- Conocer los procesos de blanqueo de los distintos tipos de pulpas.
- Identificar los circuitos involucrados en la parte húmeda de la máquina de papel y la tecnología de mesa plana.
- Participar en proyectos industriales que involucren los procesos anteriores.
- Utilizar el material bibliográfico y normas que deberá utilizar en su desempeño profesional.

Lic. MARIO R. VIALEY
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
U.N.M.

Ing. Eusebia C. VALDEZ
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales - UNM



112-11

03 JUN 2011

CONTENIDOS	<p>Pulpados de alto rendimiento. Generalidades sobre pulpas de carácter mecánico Pulpado mecánico a la piedra atmosférico y presurizado. Pulpado mecánico refinador (RMP) y termomecánico (TMP) Pulpado quimitemomecánico, quimimecánico y semiquímico (CTMP, CMP, APMP, NSSC) Blanqueo de pulpas Aspectos generales del blanqueo. Blanqueo de pulpas químicas. Blanqueo de pulpas de alto rendimiento. Fabricación de papel y cartón parte húmeda. Empastes. Circuito de cabeza de máquina. Refinación. Depuración y limpieza. Química del extremo húmedo. Máquina de papel</p>
UNIDADES	<p>1) Pulpados de alto rendimiento (20h: 12h T; 8h P) 2) Blanqueo de pulpas (21h: 15h T; 6h P) 3) Fabricación de papel y cartón: parte húmeda (39h: 18h T; 21h P)</p>
CONTENIDOS POR UNIDAD	<p>1) Pulpados de alto rendimiento 1.1. Generalidades sobre pulpas de carácter mecánico. Nomenclatura. Características generales. Capacidad mundial de producción. Usos. Grados. Requerimientos. Costos. Materias primas. Preparación de la materia prima. Manejo de troncos y de chips 1.2. Pulpado mecánico a la piedra atmosférico y presurizado. Pulpado mecánico a la piedra atmosférico: SGW. Características del proceso. Tipos de desfibradores a la piedra. Funcionamiento y variables de desfibración. Piedra: acondicionamiento, afilado. Manejo de la pulpa. Pulpado mecánico a la piedra presurizado: PGW. Características del proceso. Propiedades de las pulpas. Otros procesos GW 1.3. Pulpado mecánico con refinador (RMP) y termomecánico (TMP). Pulpado RMP. Ventajas y limitaciones. Tratamiento mecánico de chips. Tipos de desfibradores a discos. Variables que afectan la calidad de las pulpas. Tratamientos posteriores. Pulpado termomecánico (TMP). Generalidades. Antecedentes. Variables del proceso. Diferentes tecnologías. Ejemplos de instalaciones. Efectos de las variables sobre las características de las pulpas. Consumo de energía 1.4. Pulpado quimitemomecánico, quimimecánico y semiquímico (CTMP, CMP, APMP, NSSC). Generalidades de los pulpados quimimecánicos (CMP) y quimitemomecánicos (CTMP). Pulpados de alto rendimiento al sulfito. Materias primas y procesos. Procesos industriales. Evolución de la tecnología. Proceso APMP y variantes. Química del proceso. Tecnologías. Variables. Pulpas quimimecánicas tradicionales. Pulpado a la soda fría. Tecnologías. Variables. Pulpado semiquímico al sulfito neutro (NSSC). Química del proceso. Tecnologías. 1.5. Comparación de procesos. Ventajas y desventajas de los procesos. Composición del material fibroso. Calidad de las diferentes pulpas 2) Blanqueo de pulpas 2.1. Aspectos generales del blanqueo. Definiciones. Objetivos del blanqueo. Terminología. Evolución de los procesos de blanqueo. Tendencias 2.2. Blanqueo de pulpas químicas. Procesos con cloro y sus derivados. Secuencias, terminología. Variables. Efluentes: sustancias tóxicas, AOX, dioxinas. Sustitución del Cl₂ por ClO₂. Blanqueo con agentes oxidantes. Blanqueo libre de cloro. Definiciones y terminología. Reactivos utilizados: oxígeno, peróxido de hidrógeno, ácido peracético, ozono, enzimas. Secuencias utilizadas. Reacciones con la pulpa. Aditivos. Variables 2.3. Blanqueo de pulpas de alto rendimiento. Objetivos y generalidades. Blanqueo con agentes reductores: hidrosulfito, borohidruro. Blanqueo con agentes oxidantes: peróxido de hidrógeno, ozono. Variables. Acción sobre la pulpa. Blanqueo de fibras secundarias 3) Fabricación de papel y cartón: parte húmeda 3.1. Empastes. Relación entre tipos de materia prima y tipo de papel. Tipos principales de papeles y cartones. Formulaciones típicas. Propiedades. Usos 3.2. Circuito de cabeza de máquina. Etapas involucradas en la fabricación de papel</p>

Lic. MARIA R. VALDEZ
PRESIDENTE CONEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
U. N. M.

Ing. Eusebia C. VALDEZ
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales - U. N. M.

[Handwritten signature]



Preparación de la pasta. Desintegración. Almacenamiento. Regulación de la consistencia. Refinación. Empaste. Limpieza

3.3 *Refinación*. Importancia y objetivos del refino. Efecto de la refinación sobre las propiedades de las pulpas. Tipos de refinadores y equipamiento auxiliar. Teoría de la refinación. Energía e intensidad del refino. Control. Requisitos de refino de las diferentes materias primas. Esquemas de refino.

3.4 *Depuración y limpieza*. Objetivos. Tipos de impurezas. Separación por tamaño. Tamices. Tipos. Variables. Separación de impurezas por densidad. Hidrociclones. Funcionamiento. Variables. Equipamiento. Disposición.

3.5 *Química del extremo húmedo*. Definiciones. Floculación. Retención. Aditivos funcionales y auxiliares. Cargas. Encolantes. Colorantes y pigmentos. Auxiliares de retención. Agentes de resistencia en seco y en húmedo. Encolado interno y en superficie. Sistemas de encolado ácido y alcalino.

3.6 *Máquina de papel*. Caja de entrada. Funciones. Importancia. Tipos. Drenado. Formación. Mesa plana. Zonas de drenado. Elementos de drenado. Telas formadoras. Sistemas de recuperación de agua y fibras. El circuito de aguas blancas. El circuito de roturas.

112-11
03 JUN 2011

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Las clases serán de carácter

- a) *Teóricas*: tendrán el objetivo de brindar al alumno conocimientos básicos de cada tema con un enfoque integral del contenido del programa
- b) *Teórico-prácticas* y coloquios: brindarán a los alumnos capacitación mediante el trabajo conjunto de profesor y alumnos en el desarrollo de temas específicos.
- c) *Prácticas*: tendrán el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas mediante entrenamiento práctico desarrollado en los laboratorios químico, microscópico y de ensayos físicos-mecánicos y ópticos, y en la planta piloto del Programa de Investigación en Celulosa y Papel

SISTEMA DE EVALUACION

Para obtener la calidad de alumno regular, el alumno deberá cumplir con el requisito de asistencia e instancias de evaluación (parciales e informes) que se detallan en el reglamento de la cátedra

Para aprobar la asignatura, los alumnos regulares deberán aprobar un examen final escrito.

Para aprobar la asignatura en calidad de libre, los alumnos deberán aprobar un examen final que involucra una instancia correspondiente a los trabajos prácticos (escrita) y otra instancia correspondiente a las teorías (oral).

Lic. MARTIN R. VIALEY
PRESIDENTE CONEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
U. Na. Mi.

Ing. Eusebia C. VALDEZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales - U. Na. Mi.



112-11

BIBLIOGRAFIA
GENERAL

Libros

- Sixta, Herbert, Editor, Handbook of Pulp WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. ISBN: 3-527-30999-3 2006.
- Biermann C. J., Handbook of pulping and papermaking, second edition, Academic Press, 1996
- Scott, W.E., Abbott, J.C., Trosset, S.T., Properties of Paper An Introduction, 2^o Ed, TAPPI PRESS, 1995
- Smook, G. A.; "Manual para técnicos de pulpa y papel", Capítulo 1, TAPPI PRESS, Atlanta, GA., U.S.A., 1990

Artículos de revistas

O Papel, Argentina Forestal, Tappi Journal, Pulp and Paper Canada, Journal of Pulp and Paper Science, Appita Journal, Pulp and Paper International, Bioresource technology, Chemical Engineering Journal, Industrial Crops & Products, Cellulose Chemistry and Technology, Wood and fiber science, Bioresources, Mari Papel, otras.

NOTA:

Toda la bibliografía citada se encuentra disponible para consultas in situ en la biblioteca del PROCYP.

Los materiales de cátedra (apuntes y presentaciones) se encuentran también en el aula virtual correspondiente al Departamento de Industria y Medio Ambiente:

<http://www.aulavirtual-exactas.dyndns.org/index.php?category=INMAN>

BIBLIOGRAFIA POR
UNIDAD

UNIDAD 1:

- Area, M. C., Pulpados de alto rendimiento. Texto guía de la asignatura. PROCYP, 2001
- Area, M. C., Pulpados y pastas de alto rendimiento 661 diapositivas Última versión. 2008 <http://aulavirtual-exactas.dyndns.org/PAR/>
- Varios, Papermaking Science and Technology, Book 5 "Mechanical pulping", Ed. Finish papers Eng. Ass - Tappi, Fapet Oy, Helsinki, 1999

UNIDAD 2:

- Carlton W. Dence and Douglas W. Reeve (Editors), "Pulp Bleaching Principles and Practice", TAPPI PRESS, Atlanta, U.S.A. (1996).
- García Hortal, J. A.; Vidal Lluçà, T.; "Blanqueo de Pastas en la Industria Papelera", E.T.S.I.I., Terrassa, España (1984).
- Strunk, W. G.; "Peroxide Bleaching", Chapter XX, en: Pulp and Paper Manufacture, Vol. 2: Mechanical Pulping, 3^o ed., CPPA / TAPPI, U.S.A. (1987).
- Varios, "Papermaking Science and Technology", Book 5, Chapter 11, TAPPI PRESS, U.S.A. (1999)
- Varios, Papermaking Science and Technology, Book 6A, Chapter 2-5- Bleaching TAPPI PRESS, U.S.A. (1999)

UNIDAD 3:

- Area, M. C., Fabricación de papel. 741 diapositivas. Las diapositivas se imprimieron como textos (6 por hoja) totalizando 125 páginas. Última versión. 2008 <http://aulavirtual-exactas.dyndns.org/IPPIII/>
- Varios, Papermaking Science and Technology, Book 8 "Papermaking, Part 1: Stock preparation and wet end", Ed. Finish papers Eng. Ass - Tappi, Fapet Oy, Helsinki, 1999

LIC. MARCELO VIALEY
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
U. Na. M.

Ing. Eusebia C. VALDEZ
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales - U.Na.M.