

TEMAS TECNOLOGICOS

LABORATORIO TECNOLÓGICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

FACILIDADES PARA ESTUDIOS SOBRE CELULOSA Y PAPEL *

OBJETIVOS DE LA DIVISIÓN CELULOSA - PAPEL

“La industria de la celulosa y el papel de América Latina sigue importando la mayor parte de los conocimientos sobre los cuales se basa su crecimiento”. Este juicio, que lamentablemente debemos compartir, proviene de un alto funcionario de la FAO y fue emitido en la Reunión de Consulta sobre el Desarrollo de la Industria de la Celulosa y Papel, realizada en Chile, en 1966.

Como corolario, se recomendó en dicho evento que “es de interés nacional contar con institutos estatales de investigación, alertados con respecto a los problemas técnicos que se presentan en las operaciones industriales”... “una gran parte de cuya asesoría debe ser basada en trabajos de laboratorio y de plantas pilotos”.

En total coincidencia con la línea de acción hasta aquí esbozada, la División Celulosa-Papel del Laboratorio Tecnológico, actúa en la Facultad de Ingeniería de Santa Fe como un centro de investigación aplicada en su especialidad y as-

* Informe preparado por los ingenieros Luis A. Suárez y Aldo Lozada.

pira a constituir un eficiente proveedor de servicios técnicos para la comunidad regional.

Es indudable que el empresario latinoamericano tiene hoy conciencia de que la investigación constituye uno de los pilares fundamentales del desarrollo tecnológico y económico. No obstante, los gastos en investigación o servicios relacionados, muestran una diferencia sideral frente a los montos que en ese rubro se invierten en los países de alto nivel industrial. Estima el Grupo Asesor de la FAO antes citado, que en la zona sólo se invierte entre el 0,10 y el 0,15 % de los ingresos brutos, con la única excepción de Méjico, cuyo índice se eleva al 0,25 %. Destaca la misma fuente el avance tecnológico mejicano en el área celulosa-papel como el ejemplo más característico en América Latina, de colaboración entre la industria y los institutos oficiales de investigación.

Admitimos que a la pequeña y mediana industria argentina le está prácticamente vedada la financiación y sostenimiento individual de un elenco investigador equipado según exigencias modernas. Si uno de los fines esenciales de la Universidad Argentina es la investigación técnico-científica, la conclusión obligada señala a los servicios de investigación aplicada en la Universidad como un puente natural de interrelación entre ésta y la Empresa.

Reconocemos que estos vínculos están un tanto deteriorados y aspiramos a fortalecerlos para beneficio de ambas partes. En este caso, la industria o los organismos de gobierno pueden contar con un instrumento de asesoramiento técnico basado en trabajos de laboratorio y planta piloto que se financian en la medida en que son requeridos, y por su parte la Universidad perfecciona sus objetivos docentes entrenando a alumnos avanzados de ingeniería química en el manejo de problemas técnicos reales que afectan a la esfera socio-económica de su comunidad.

FACILIDADES PARA INVESTIGACION

A. *Equipos de proceso en escala reducida*

Ya desde la década del 30, a través de las gestiones que nuestro recordado profesor Dr. Gustavo Fester realizara en Alemania, se contó en la Facultad con un núcleo de equipos pilotos para la industria papelera. Muchos proyectos industriales avalaron su factibilidad en ensayos realizados en dichas instalaciones, integradas fundamentalmente por:

Autoclave esférico rotativo en acero dulce, de 120 litros, con calentamiento directo por vapor de hasta 8 atm.; molino de muelas o "molaza" con ruedas de granito de 40 cm. de diámetro; pila holandesa con cuba de hierro fundido de 50 litros de capacidad y cuchillas de bronce de 3 mm. de espesor y por último máquina cartonera monocilíndrica de 30 cm. de ancho útil con dos prensas planas y un secador de 80 cm. de diámetro.

La lista original de aparatos se ha ido engrosando con posterioridad y representa hoy probablemente el equipamiento más amplio del país para uso público en la especialidad. Por considerarlo de interés para usuarios potenciales de los servicios del Laboratorio, nos extenderemos brevemente en la descripción de las unidades de proceso más modernas:

Autoclave cilíndrico rotativo (Weverk, Suecia) con calefacción eléctrica regulable, 10 litros de capacidad, gira a 2 rpm. y la presión máxima de trabajo es de 15 atm.

Lavador espesador al vacío (Wedag, Alemania). Se trata de un filtro rotativo tipo Oliver de 32 cm. de ancho útil y 51 cm. de diámetro, provisto de tela de acero inoxidable de 40 mallas/pulgada. Cuenta con todos los equipos auxiliares usuales (bomba de vacío de anillo de agua, bombas de alimentación y extracción de licores) y está bien instrumentado.

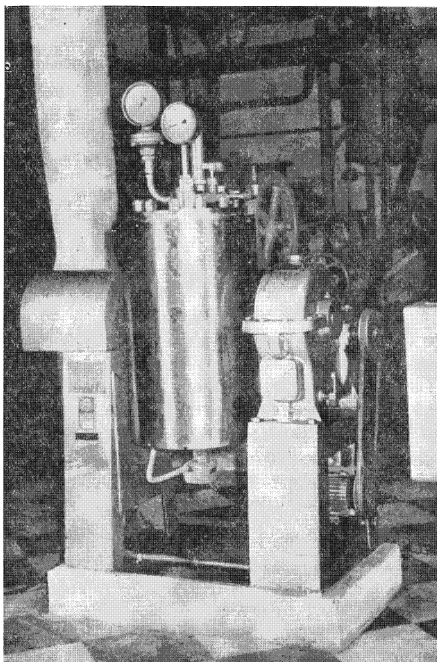


Fig. 1 - Autoclave cilindrico rotatorio

Molino refinador de discos (Sprout Waldron, USA) modelo 105-A, de 12" de diámetro de discos, uno estático, otro girando a 1400-2800 rpm. Todas las partes en contacto con la pasta son de acero inoxidable, alimentándose el material mediante tornillo sin fin motorizado. La potencia instalada en este equipo es de 30 HP, lo que permite un ámbito operativo muy amplio y versátil intercambiando los cinco juegos de discos refinadores disponibles y alterando otras variables fundamentales como la luz entre discos, consistencia y temperatura de la pasta, velocidad del rotor, etc. Constituye una herramienta irremplazable en el desfibrado y refinado de pastas semiquímicas y hay una tendencia creciente a usar estos equipos en la obtención de pastas mecánicas a partir de astillas (groundwood from chips, supergroundwood) con marcadas ventajas potenciales sobre la pasta mecánica convencional.

Depurador hidrociclónico de pastas (Centricleaner Bauer Bross, USA). Este equipo, donado por sus fabricantes, pertenece a la Serie 600-3" que tiene 3" de diámetro y es de vórtice abierto, construido en material antiabrasivo. Está complementado con sendos depósitos para pasta entera, aceptada y rechazos y es alimentado mediante bomba centrífuga de alta presión de fabricación nacional. Este equipo es adecuado para depuraciones finas, llegando en condiciones operativas óptimas a separar partículas de pequeño tamaño y densidad muy cercana a la del material aceptado. Nuestra instalación permite simular una operatoria en dos o más etapas, que constituye la forma corriente de trabajo industrial.

Celda de flotación (Wedag, Alemania). Es provista de rotores intercambiables de 5, 7 y 9 cm. de diámetro, con velocidad variable entre 1000 y 3000 rpm. Dispone de recipientes de flotación de varios volúmenes en material plástico transparente, así como de un sistema de dosificación regulable para agregado del reactivo. Si bien no es un equipo espe-

ficamente papelerero, debe destacarse su uso moderno en el destintado de papeles en desuso, generalizado por una importante firma alemana, que ha vendido ya una instalación industrial en nuestro país para la fabricación de papeles higiénicos.

B. Equipos e instrumentos de laboratorio.

Molino Lampen (Lorentzen & Wettres, Suecia).

Medidor de grado de refino (Galli Hnos., nacional) tipo Schopper.

Mesa formadora de hojas (Galli Hnos., nacional) tipo Rapid-Koetten.

Medidor de Resistencia a la tracción (Karl Frank, Alemania). Se trata del modelo 800, accionado por motor eléctrico con avance variable de la mordaza de tracción. Rango de las escalas: 0-20 y 0-100 Kg., con lo que cubre un amplio rango de gramajes y resistencias, permitiendo evaluar hasta placas.

Medidor de resistencia al reventamiento (Karl Frank, Alemania). Se trata del modelo 820 de Frank, con manómetros 0-6 y 0-30 Kg/cm² y campanas de fijación de 50 y 100 cm². A pesar de su precisión y versatilidad, su diseño y funcionamiento con aire comprimido en lugar de líquido, lo apartan de los standards más aceptados, que se refieren al aparato Mullen.

Medidor de resistencia al desgarramiento (Galli Hnos., nacional).

Medidor de resistencia al doble plegado (Lorentzen & Wettres, Suecia). Es de sistema Koehler Mollin y prueba con

dos tiras de papel simultáneas en sendas piezas oscilantes, a 200 dobles pliegues por minuto.

Medidor de opacidad (Thwing Albert, USA). Determina opacidad % en lectura directa y su diseño se ajusta a las normas americanas Tappi.

Podrían ser agregados a la lista de equipos e instrumentos anotados, otros que sin ser específicamente papeleros encuentran aplicación en alguna etapa complementaria de fabricación. Dispone el Laboratorio Tecnológico de equipos de molienda, prensado, centrifugado, tamizado, mezclado, evaporación, secado spray, secado convencional, destilación, etc. Como es obvio, nuestra dotación de material de laboratorio para análisis químicos es amplia e incluye desde balanzas de alta precisión hasta drogas y material de vidrio, permitiendo cubrir una amplia gama de ensayos standards para los que seguimos con preferencia las normas Tappi. Además puede disponerse de equipos modernos de química analítica instrumental —espectrógrafos, fotómetros, polarógrafos, etc.—, a través de otros Laboratorios de la Facultad.

Con todo, aún estamos lejos de reunir un equipamiento completo en la especialidad celulósico papelería. Carecemos, por ejemplo, de refinador cónico piloto o de medidor de blancura y necesitaríamos complementar nuestros aparatos de medida de resistencia mecánica con un recinto de temperatura y humedad normalizados, sin lo cual los valores obtenidos no son reproducibles.

c. Elenco Técnico y facilidades complementarias

Todas las actividades del Laboratorio Tecnológico están supervisadas y coordinadas por la Dirección, a cargo de un in-

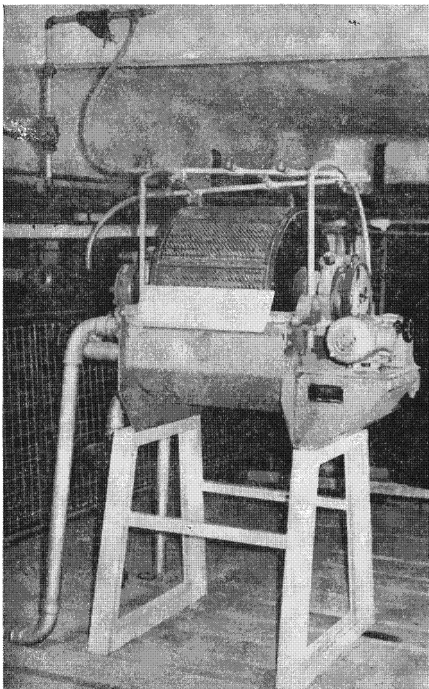


Fig. 2 - Lavador-espesador de vacío

geniero químico. En la División Celulosa-Papel dirige los trabajos del sector, otro ingeniero químico con experiencia industrial en la materia. Con funciones de Analista del Laboratorio actúa un técnico químico y en la atención, montaje y mantenimiento de los equipos pilotos tenemos un mecánico jefe y dos ayudantes.

El personal técnico estable hasta aquí mencionado, resulta insuficiente para la conducción simultánea de varios estudios, pero no se justifica su aumento frente a una demanda fluctuante de servicios. La solución económica del problema radica en la contratación de personal técnico auxiliar idóneo en la medida que se lo necesite. Hemos programado al efecto un sistema de participación para los estudiantes avanzados de ingeniería de la Facultad, mediante concurso sumario de antecedentes entre los aspirantes que se presentan en cada tema. Su colaboración es retribuida mediante módicas "Becas de Investigación Tecnológica" financiadas por los interesados en estudios particulares.

Consideramos un factor clave en la dinámica de nuestra tarea, la intervención voluntaria del alumnado de la Casa moderadamente retribuido. En estas condiciones cabe esperar un aporte generoso de conocimientos básicos, entusiasmo, imaginación y amor propio, cualidades difíciles de reunir en el operador técnico corriente.

Por otra parte, la División cuenta con material bibliográfico moderno en Celulosa y Papel y pueden obtenerse por intermedio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, reimpresiones de artículos aparecidos en revistas extranjeras. Estamos vinculados a la Technical Association of the Pulp & Paper Industry (Tappi) de los EE. UU., relación que nos permite disponer de los standards analíticos actuali-

zados de mayor difusión en América, así como de la bibliografía universal de la especialidad mediante una lista anual perfectamente ordenada de los artículos técnicos aparecidos.

Además mantenemos contactos y recibimos las publicaciones periódicas de otras asociaciones técnicas nacionales y extranjeras, tales como:

Asociación de Técnicos de la Ind. del Papel y Celulosa Argentina.

Pulp & Paper Research Institute of Canada.

Asociación de Técnicos Mejicanos de la Industria del Papel.

Australian Pulp & Paper Industry Technical Association.

Centre Technique de la industrie papetière (Francia).

Celuloza si Hirtie (Rumania).

RÉGIMEN DE TRABAJO DEL LABORATORIO TECNOLÓGICO

Son destinatarios naturales de la acción del Laboratorio: la industria, especialmente la de media y pequeña magnitud; los organismos públicos o entidades privadas vinculados a la promoción industrial; los particulares —en especial profesionales—, con inquietudes en este ámbito.

Los servicios de naturaleza técnico-industrial que se presten a entidades o particulares extraños a la Facultad, están regulados por reglamentaciones internas de la misma, que se aplicarán con criterio flexible y dinámico para reducir al mínimo las trabas burocráticas. Dichas normas contemplan la atención de solicitudes de estudios, proyectos, análisis, pericias, etc., siempre que la tarea no pueda ser realizada por profesionales que actúen privadamente en la zona de influencia de la Facultad. En tecnología celulósica, la necesidad de ins-

trumentos y equipos específicamente diseñados, hacen remota la posibilidad de interferencia con la actividad privada.

Toda solicitud de trabajo debe dirigirse al Sr. Decano y deberá incluir los siguientes aspectos mínimos relativos al mismo: tema de estudio; fines, objeto, alcance y/o aplicación; nombre de las personas que representarán al solicitante; aporte en personal, equipos, etc. que corresponderán a la Facultad; tiempo de duración estimado.

Según el sujeto, naturaleza y alcance del trabajo distinguimos tres mecanismos distintos: a) estudios "de" terceros. b) estudios "para" terceros, c) estudios académicos. En el primer caso, el solicitante desea conducir personalmente los trabajos relativos a un tema de su particular interés; el Laboratorio le ofrece sus facilidades y —eventualmente—, personal técnico auxiliar según el régimen de Becas de Investigación Tecnológica. El interesado puede mantener en reserva los resultados del estudio y sólo será objeto de una discreta supervisión en el uso de los equipos. Para el segundo caso, la dirección y ejecución del trabajo es dejada por el solicitante en manos del personal del Laboratorio, aunque el planteamiento del mismo pueda ser conjunto. Finalmente, el Laboratorio programa y realiza estudios industriales de interés general o investigación tecnológica en nivel más teórico, los que se catalogan como trabajos académicos.

La financiación de los trabajos es sustentada íntegramente por la Facultad solamente en el último caso. En los estudios "de" y "para" terceros, el solicitante debe atender —en la medida que lo requiera—, el costo de los distintos rubros en juego:

Materiales, productos, drogas, energía eléctrica, vapor, etc.

Personal de dirección, técnico auxiliar, mecánico, maestranza.

Amortización de equipos, gastos de mantenimiento.

Cuando el estudio quede totalmente a cargo del Laboratorio, éste elaborará un presupuesto estimativo que será sometido a aprobación del interesado. En cualquier caso, a la terminación del trabajo se establecen los honorarios definitivos para lo cual se agrega al Costo de Producción del servicio, un porcentaje que por lo general no excede el 50 % de aquel monto, el que se destina en forma expresa a mejoramiento de equipos e instalaciones.

Según ya fuera mencionado, la intervención del personal técnico auxiliar para cada estudio se rige por el sistema de Becas de Investigación Tecnológica. La extensión mínima de una Beca es de tres meses y la máxima de un año pudiendo renovarse. En trabajos de menor extensión, también se recu-

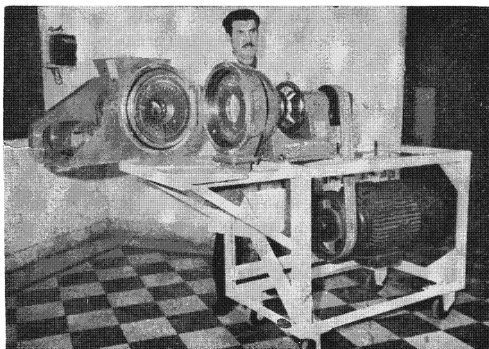


Fig. 3 - Molino refinador de discos

re a estudiantes avanzados de la Facultad, pero el trámite se simplifica. La retribución básica establecida en la actualidad es de \$ 15.000 mensuales para 20 horas semanales de trabajo en horario compatible con las obligaciones estudiantiles regulares del becario, haciéndose efectiva por períodos vencidos mensuales o bimestrales. Es digno de mención que una empresa local dedicada a la fabricación de pulpa moldeada, ha donado desde 1967, tres Becas anuales de Investigación Tecnológica destinadas a colaborar en nuestros estudios académicos.

Sobre la base del régimen descrito, debe convenirse en la posibilidad de una financiación ventajosa del asesoramiento industrial, a poco que se manejen los problemas con agilidad compatible con el ritmo empresarial.

MOTIVACIONES DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE ESTUDIOS EN CELULOSA Y PAPEL

Entendemos que las metas en investigación tecnológica de interés general se orientan y condicionan en función de la estructura, necesidades y posibilidades actuales y mediatas de cada sector industrial. En consecuencia destacaremos a continuación algunos de los aspectos más significativos del panorama nacional de la industria celulósico-papelera.

Las cifras estadísticas principales del año 1966, redondeadas en miles de toneladas, nos darán una base para considerar la situación actual:

	<i>Prod. Nacional</i>	<i>Imports.</i>	<i>Total</i>	<i>% Imports.</i>
Papeles/cartones menos diarios	527	24	551	4,4
Papel de diario	2,5	234	236	99,0
Total papeles/cartones	529,5	258	787	32,6
Pastas celulósicas	155	175	328	52,7

Son terminantes las cifras anotadas en el rubro papel de diarios, del que importamos la casi totalidad de nuestras necesidades. Aquí se ha producido un receso importante de producción, al derivarse a especialidades más remunerativas una instalación específicamente erigida al efecto, por falta de protección arancelaria y una comercialización interna irregular del producto.

Para los restantes tipos de papeles y cartones se da la situación opuesta y el pequeño saldo de importación corresponde a especialidades de bajo consumo individual. La magnitud y condiciones operativas de nuestras plantas papeleras son muy heterogéneas: un estudio del CONADE en 1963 consigna que menos de la tercera parte de la producción nacional corresponde a plantas modernas de operación eficiente. Uno de los rasgos comunes más notables de las plantas papeleras, la falta de integración con productores de pastas celulósicas, no es precisamente positivo.

La producción nacional abastece casi en un 50 % el consumo de pastas vírgenes, producidas en cinco plantas de tamaño relativamente grande (20.000 a 30.000 t/año), ocho de producción media y unas 20 pequeñas instalaciones que no alcanzan las 5000 t/año. Del total, sólo dos plantas producen pastas de fibra larga y la mayoría de las instalaciones pequeñas hacen pastas semiquímicas crudas a partir de materias primas anuales. En Santa Fe y Córdoba se están montando sendas plantas de pastas semiquímicas dotadas de equipos de cocción continuos muy modernos. Se mencionan planes adelantados de erección para tres plantas de celulosa kraft de pinos, con una inversión total del orden de los 55 millones de dólares.

En el abastecimiento de materia prima local, juega un rol de extrema importancia la reutilización de papeles de desecho ("recortes"). A falta de cifras estadísticas específicas, estima-

remos su consumo a partir de la diferencia entre producción de papeles nacionales y el total de pastas vírgenes consumidas. Para el año 1966, considerando mermas de transformación, resulta por este medio un consumo de unas 260.000 toneladas brutas de recortes. El índice de reutilización de papeles alcanza a un 33 % y resulta extremadamente alto frente a los valores usuales de países desarrollados. Se originan entonces problemas de calidad y sanitarios inherentes a materias primas obtenidas en basurales y procesadas en instalaciones primitivas.

Sobre la base de las estimaciones menos optimistas del CONADE para el crecimiento del producto bruto nacional y empleando los coeficientes de equivalencia de CEPAL, la demanda de pastas celulósicas al final de la próxima década sería del orden de las 700.000 t/año. Entendemos que un cómputo realista de nuestras necesidades debería considerar, además del déficit de pasta, los de papel para diarios y de madera para construcción. La importación de estos rubros requirió en 1965 un total de 130 millones de dólares, es decir, más del doble de las divisas correspondientes a la introducción de petróleo crudo en ese año. Tradicionalmente, aquellos productos necesitan árboles de fibra larga, representados para nosotros por distintas especies de pinos subtropicales y su explotación racional —I. aserrado, II. uso papelerero de excedentes—, se logra en ciclos del orden de los 25 años. Tales plazos hacen imperativo la inmediata investigación de materias primas y procesos no convencionales dirigidos a la sustitución parcial de las coníferas, cuya disponibilidad actual es restringida.

El Tratado de Montevideo de 1960, instituyó la Asociación Latino Americana de Libre Comercio —ALALC—, acordando para ciertos rubros de intercambio comercial, la progresiva eliminación de gravámenes y restricciones entre los países participantes, los que mantienen su régimen ordinario frente a

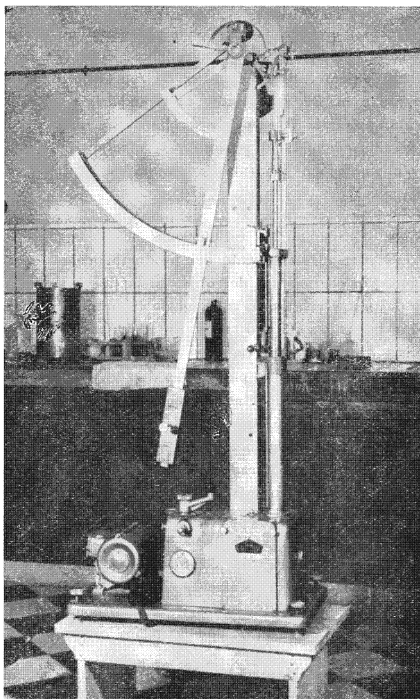


Fig. 5 - Medidor de resistencia a la tracción

los países de extra zona. La política argentina en ALALC reitera la estrategia clásica de protección a los papeles desgrando la introducción de pastas celulósicas. Algunos países latinoamericanos están apuntando en cambio al fortalecimiento de la base de su estructura industrial celulósica y mantienen una política arancelaria coherente. Es de especial relevancia el caso chileno. Nuestro vecino, sobre la base de bosques artificiales de pino Insigne plantados en la década del 30, ha creado una industria celulósica moderna, ordenada decididamente hacia la exportación, que produjo en 1966 350.000 toneladas de pasta y 250.000 toneladas de papeles, especialmente Kraft y diario. Estas cifras han crecido en forma sensible hasta la fecha y están en marcha planes de expansión por otras 250.000 toneladas de pasta Kraft.

En el contexto ALALC, las alternativas industriales argentinas a plazo fijo en materia celulósico-papelera parecen apuntar a posiciones extremas: desarrollo integrado o frustración irreversible. Hombres de gobierno, empresarios y técnicos deben tomar conciencia de la disyuntiva vital que se plantea a un sector trascendente de la economía nacional, asumiendo el rol de su competencia.

PROGRAMA DE TRABAJO DE LA DIVISIÓN CELULOSA - PAPEL

El déficit nacional en maderas de coníferas, que reconocemos como factor técnico preponderante de subdesarrollo en pastas celulósicas, constituye la motivación básica en el enunciado general que presentamos a continuación:

— Estudio sistemático de maderas y gramíneas nacionales, dirigido al uso más eficiente de ciertas especies y a la utilización de aquéllas actualmente desaprovechadas como fuente de pastas celulósicas.

— Estudio de procesos de pulpado desde químico hasta mecánico, con miras a optimizar los métodos clásicos o a ensayar variantes adaptadas a las condiciones técnico-económicas nacionales y dirigidas a la fabricación de los tipos de papeles, cartones y placas de mayor interés para el país: embalajes de alta resistencia, impresión, absorbentes, mantecas, corrugados de alta resistencia, paneles de construcción, etc.

— Estudio de procesos complementarios en la industria de las pastas, tales como depuración, refinado, blanqueo, etc., en condiciones adecuadas a especies vegetales no convencionales.

— Estudio de obtención eficiente de subproductos de la industria celulósica: vainillina, furfural, resinas, taninos, levaduras, ligninas, fertilizantes etc.

— Estudio de métodos eficientes y adaptados a las condiciones locales para el uso de "recortes", con relación especial a su desfibrado, depuración, destintado, dispersión de tintas y alquitrán, blanqueo etc.

— Diseño y desarrollo de equipos mecánicos para operaciones o procesos con variantes adecuadas a la materia prima nacional.

— Estudio de adaptación de técnicas analíticas o ensayos físicos internacionales a casos especiales, para mejorar su exactitud, sensibilidad, rapidez, economía etc. Aplicación a control de calidad.

— Estudios sobre polución ambiental, con especial énfasis en tratamiento de líquidos residuales.

El ámbito y la magnitud de los temas de estudio que sugiere el programa mencionado son sumamente amplios y cubren casos extremos tales como el tratamiento de un problema de producción que afecta a una pequeña fábrica de cartón gris, superable en pocos días de ensayos en escala piloto. hasta el estudio técnico-económico de viabilidad en el uso de cierta materia prima vegetal, que interesa a un grupo regional de empresas y/o a un organismo oficial y que pueden reunirse

para financiar conjuntamente un estudio de muchos meses de duración.

Darán ejemplo de la versatilidad de los servicios ofrecidos hasta el presente algunos temas ya desarrollados o en ejecución:

1. Trabajos "de" y "para" terceros

— El Vinal (*Prosopis Ruscifolia*) como materia prima celulósica. Estudio realizado a solicitud de un grupo privado de promoción regional de Formosa.

— Uso de la Paja Mansa (*Paspalum Humanii*) en la obtención de papel impresión. Trabajo en colaboración con la Asociación de Diarios del Uruguay y a su pedido.

— Procesos químicos de ablandamientos de fibra de Palma Caranday (*Trithrinax Campestris*) para uso textil. Estudio solicitado por una empresa industrial de Entre Ríos.

— Blanqueo y suavizado químico de fibra textil de Palma Caranday. Estudio en escala de laboratorio, para otra empresa de Entre Ríos.

— Pastas al sulfato de estopa de lino. Ensayos de una empresa papelera local.

— Ensayos sobre destintado químico y por flotación de pastas grises. Realizado por empresas papeleras locales.

— Ensayos físicos comparativos para papeles de filtro de aceite y aire de equipos camineros. En colaboración con la Dirección Provincial de Vialidad.

— Ensayos de encolado con mezclas resinato-parafina. Realizados por la firma Washington S R L. de Buenos Aires.

— Evaluación de las especies forestales existentes y cultivables de la región, en la obtención de pastas celulósicas y tablones de astillas. Este estudio es parte de un programa que com-

prende las posibilidades tecnológicas totales de dichas materias primas, y es encargado y financiado parcialmente por el Ministerio de Agricultura de la Provincia de Santa Fe.

2. Trabajos académicos

— Diseño de digestor celulósico continuo para procesos en dos etapas. El proyecto en cuestión fue evaluado favorablemente por el Pulp & Paper Research Institute of Canada. Trabajos de desarrollo suspendidos por imposibilidad de financiación.

— Vaporado a alta temperatura como pretratamiento en digestión alcalina continua. En trámite adelantado; Beca de Investigación Tecnológica donada por Celulosa Moldeada S. A.

— Efecto de la presión de sujeción en la resistencia de corrugados al reventamiento. En trámite.

— Evaluación preliminar del Aliso del Río (Tessaria integrifolia) como materia prima para pastas mecánicas.

— Pastas semimecánicas y pastas mecánicas de astillas (refiner groundwood) con materias primas regionales. De realización inmediata; Beca de Investigación Tecnológica donada por Celulosa Moldeada S. A.

Conclusión

Reiteramos calurosamente el ofrecimiento de los recursos materiales y humanos de la División Celulosa-Papel de este Laboratorio Tecnológico en la Facultad de Ingeniería Química de la UNL, para el estudio de problemas concretos en ese área, que interesen a particulares, entidades de bien público, organismos oficiales y empresas comerciales.

Mientras no se incurse en el campo de acción del asesoramiento profesional privado, el único obstáculo a la cooperación técnica ofrecida podría radicar en la carencia actual de equipos necesarios para determinado estudio.

Tendremos mucho gusto en proporcionar datos adicionales, a cualquier consulta personal o por carta dirigida al Laboratorio Tecnológico en Santiago del Estero 2820 de la ciudad de Santa Fe.

