

**Las pastas parep y sus aplicaciones**

MFN -0690

N CHAMADA:

TITULO: Las pastas parep y sus aplicaciones

AUTOR(ES): REINOSO, E.MIGUEL, J.M.GARCIA, E.PRADOS, M.

EDICAO:

IDIOMA: espanhol

ASSUNTO:

TIPO: Congresso

EVENTO: Congresso Anual da ABCP, 16

PROMOTOR: ABTCP

CIDADE: São Paulo

DATA: 21-26.11.1983

IMPRESSÃO: Sao Paulo, 1983, ABTCP

PAG/VOLUME: p.453-467, v.2

FONTE: Congresso Anual da ABCP, 16, 1983, São Paulo, v.2,  
p.453-467

AUTOR ENTIDADE:

DESCRIPTOR:

RESUMO:

LAS PASTAS PAREP Y SUS APLICACIONES

15 pá.



Reinoso, E.; Miguel, J.M.

Empresa Nacional de Celulosas, S.A., Madrid, España

García, E.; Prados, M.

Papelería del Mediterráneo, S.A., Motril, España

1. INTRODUCCION

El tema que se va a exponer corresponde a un caso real, de una instalación industrial, y no a los resultados de una investigación de laboratorio o planta piloto.

En la industria de la fabricación de pasta y papel de impresión y escritura existe, cada vez con más intensidad, una tendencia a:

- Sustituir, en la medida de lo posible, pastas químicas por pastas de alto rendimiento que permitan aprovechar en mayor medida los recursos escasos de madera que existen en el mundo, especialmente en algunos países.
- Utilizar mayores porcentajes de maderas de fibra corta, tanto por su mayor productividad por Ha de terreno repoblado, como por su disponibilidad o posible producción en una gran diversidad de zonas.
- Abaratar la producción de los papeles de impresión y escritura, confiriéndoles aquellas características que precisan para cada uso concreto, pero no más.
- Tratar de integrar, aunque sólo sea parcialmente, aquellas fábricas de papel no integradas y que por esta falta de integración pueden dejar de ser competitivas frente a las nuevas unidades integradas con grandes instalaciones de fabricación de pasta química.
- Desarrollar nuevos procesos que permitan utilizar maderas locales en instalaciones de pequeño o medio tamaño, con inversiones, proporcionalmente, no

elevadas y produciendo un tipo de pasta adecuado - para producir papeles de impresión y escritura.

El objetivo de la presente conferencia es dar a conocer los trabajos de desarrollo llevados a cabo, siguiendo la tendencia señalada, en la fábrica de PAMESA en Motril (Granada) por los técnicos de esta empresa y los de ENCE, con el fin de obtener una pasta de alto rendimiento (PAREP) por un procedimiento químico-mecánico de refinado, utilizando diversas maderas del Sur de España, especialmente eucalyptus. El procedimiento desarrollado se halla patentado en la actualidad.

Al tiempo de dar una visión de la evolución en el tiempo de estas experiencias a escala industrial, modificando las condiciones de operación y los tipos de maderas ensayados, se hará una comparación de las excelentes características, rendimientos y consumos -especialmente energéticos- de las pastas fabricadas por este procedimiento, frente a otros procesos de elaboración de alto rendimiento, principalmente pastas mecánicas y termomecánicas.

En la última parte de la conferencia se presentan ejemplos de la aplicación de esta pasta para la fabricación de diversos tipos de papeles, sus porcentajes de utilización, características de dichos papeles, estucados o no en máquina, y sus aplicaciones, para comparar finalmente estos papeles con otros convencionales demostrando así las excelentes posibilidades de utilización de la PAREP - en variados porcentajes.

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE LA PAREP (PASTA DE ALTO RENDIMIENTO ENCE-PAMESA)

Papelera del Mediterráneo, S.A. (PAMESA), filial de la Empresa Nacional de Celulosas, S.A. (ENCE) tiene una fábrica de papeles de impresión y escritura, primitivamente integrada con una instalación que producía pastas de bagazo.

Dado que se consideró, por razones económicas, conveniente el cierre de dicha instalación de pastas de bagazo se encontró que en el momento del cierre se presentarían los problemas mencionados anteriormente:

- a) Necesidad de sustituir parte de las pastas químicas por otras más económicas.
- b) Conveniencia de abaratar la composición de los papeles.
- c) Disponibilidad de maderas de fibra corta en la zona.
- d) Conveniencia de no dejar de tener una integración -

parcial en la fábrica.

Estas ideas llevaron en 1971 a los técnicos de ambas empresas a montar una planta industrial de pastas de refinados lo suficientemente versátil, partiendo ya de una cierta tecnología de base, para poder producir pastas mecánicas y/o químico-mecánicas, aprovechando al máximo la madera de la región y que pudiera llegar a producir una pasta de la adecuada calidad para cumplir los requisitos que se exigían a los diferentes tipos de papeles producidos, con sustitución total o parcial de las pastas químicas de fibra corta, y todo ello a los mínimos costes posibles para hacer competitivos los papeles producidos.

Si bien los logros obtenidos lo han sido a través del tiempo y gracias al esfuerzo desarrollado por el personal de las citadas empresas que han intervenido en el proceso, puede decirse con gran satisfacción que se han cumplido holgadamente todos los condicionantes impuestos en la idea original, ya que:

- Se pueden producir pastas y se han producido utilizando tanto troncos, como astillas, como residuos de serrerías.
- Se han utilizado diversas maderas, incluso de fibra larga (pinos de diversas especies), y de fibra corta como chopo y finalmente, y de una forma especial, eucalipto.
- Se han conseguido unas pastas de gran calidad y bajos consumos, tal como se verá más adelante.

y además con una instalación que está produciendo pastas en plan totalmente industrial desde 1972, y químico-mecánicas de eucalipto con características completamente optimizadas desde 1976.

Se quiere resaltar la trascendencia de las anteriores fechas, por la importancia de que cuando hoy en día se están realizando, aún, múltiples ensayos de laboratorio en importantes centros de investigación y en muchas empresas con el fin de lograr esta tecnología y se habla de la necesidad de producir este tipo de pastas, las instalaciones de PAMESA las están produciendo "en plan totalmente industrial" desde hace años.

## 2.1 Descripción de la instalación

La planta de pasta químico-mecánica de refinados con una capacidad de 35.000 t/año, se encuentra instalada, como se ha citado anteriormente, en la factoría de PAMESA, dedicada a la fabricación de 70.000 t/año de papeles de impresión y escritura.

La instalación comienza con un parque de troncos, - los cuales se descortezan y se trocean, soplándose a un silo de almacenamiento de astillas, donde también existe la posibilidad de descargar madera, en forma de astillas, adquiridas así en el exterior. Las astillas se envían desde este silo mediante cintas transportadoras a los fraccionadores, donde se reducen e igualan sus tamaños a las dimensiones idóneas, preparándolas así al tratamiento que sufrirán posteriormente en los refinos.

Desde este punto la madera puede seguir dos camionos antes de alcanzar los refinos, en función del tipo de madera empleado o de la clase de pasta que se requierra producir. Uno de ellos es un simple lavado de las astillas y el otro es un tratamiento de impregnación en - unas torres donde se puede dar el tratamiento con diversos productos químicos, normalmente de tipo alcalino. - Es este tratamiento de impregnación el que confiere el carácter químico al proceso mecánico.

La madera, ya sea lavada o impregnada, se pasa al tratamiento de refino en dos etapas mediante una rosca - desgrotadora. En la primera etapa existe un refino de -- 42" de diámetro con un motor de 1.500 C.V. de potencia. Tras la primera etapa se pasa a la segunda que se ejecuta en tres refinos de 36" de diámetro con motores de -- 900 C.V.

Las consistencias a las que se refinan las astillas en este tratamiento en cada una de las dos etapas - son del orden del 25% en la primera, y del 7 al 8% en - la segunda.

La energía consumida en el proceso de refino se -- procura repartir entre las dos etapas a fin de enconotrar un equilibrio que permita la mejor individualizaoción de las fibras con la mínima rotura de las mismas.

La pasta, una vez refinada, se diluye para someterse a una depuración, mediante depuradores rotativos en una primera fase y en "cleaners" en la segunda. Los -- aceptados se espesan y almacenan en una tina, mientras - que los rechazos después de concentrados pasan a un refino de 1.600 C.V. para su disgregación.

Con lo anteriormente descrito se obtiene una pasta cruda que puede, en función del tipo de papel a fabriocar, blanquearse o enviarse directamente a la máquina de papel. Si se opta por el blanqueo, la instalación -- dispone de un blanqueo en dos etapas: hidrosulfito sódico y/o agua oxigenada, que se utilizan conjunta o indistintamente en función de la blancura que se requiera.

El consumo energético global de la instalación está a nivel de los 1.000-1.100 kWh/t AD, y su reparto --

aproximado en el proceso es el siguiente: 60% en refino y el 40% restante entre la planta de preparación de madera, depuración, espesado y blanqueo.

## 2.2 Evolución del proceso

La fabricación se inició con madera de chopo esencialmente, aunque en ocasiones también se producían pastas con madera de pino y abeto. Esta primera etapa duró aproximadamente cinco años, utilizando el chopo tanto - en forma de rollo como de desperdicios de serrería. En un principio el tratamiento era simplemente mecánico ob-- teniéndose una pasta de características bajas y sólo -- aceptables para ciertos tipos de papeles, y naturalmente con resistencia bastante menor que las pastas con ma-- deras de coníferas. La imposibilidad de aplicación de -- esta pasta en todos los tipos de papeles fabricados hizo que rápidamente se pasara, en esta primera etapa, a realizar el tratamiento de impregnación para las asti-- llas citado anteriormente. Las condiciones de temperatu-- ra, tiempo y concentración de álcali fueron variándose hasta conseguir el mejor equilibrio para obtener rendi-- miento, facilidad de blanqueo y buenas características-- físicas de la pasta.

Los resultados con chopo fueron espectaculares en comparación con los anteriores, destacándose en la ta-- bla nº I los siguientes valores conseguidos:

TABLA Nº I

	SIN IMPREGNACION	CON IMPREGNACION
- Longitud de ro-- tura, m .....	1.290	2.700
- Índice de esta-- llido .....	0,7	1,3
- Índice de rasga-- do .....	1,7	2,8

"El problema para producir pastas de alto rendi-- miento es producir pastas con las características de -- las químicas sin disolver la lignina". Ello supone que la madera debe estar lo suficientemente ablandada para permitir una separación de las fibras con el mínimo de daño. A la vez una baja demanda de energía exige que -- las fibras se separen fácilmente y que la energía mecá-- nica se utilice en fibrilación interna.

Estos principios, posteriormente expuestos por -- otros investigadores fueron indirectamente aplicados en

el desarrollo y evolución de las pastas PAREP, tanto en esta primera etapa como en las sucesivas que someramente se describen a continuación.

Es evidente que, al quedar más sueltas las fibras con el tratamiento alcalino de impregnación, se requiere aplicar una menor energía en el refinado posterior -- afectando así en el menor ataque de las mismas, mejorando las características mecánicas.

A la vista de estos resultados positivos y esperanzadores para posteriores desarrollos y mejoras, en 1975 se probaron otras dos especies de madera de frondosas: eucalipto y haya. Tanto en uno como en otro caso los resultados de los ensayos ejecutados sin impregnación previa al refinado fueron desalentadores, ya que se producía una decantación rápida de los finos obtenidos e impedía la formación de la hoja.

Hubo que recurrir entonces también, para individualizar correctamente las fibras, al tratamiento de impregnación variando de nuevo las condiciones de esta etapa para las nuevas especies de madera, e introduciendo diferentes agentes alcalinos.

Y, si bien las experiencias realizadas con madera de haya no son dignas de mención por haber sido muy cortas al carecer de esta madera en la zona, los espectaculares resultados obtenidos con el eucalipto eclipsaron todos los anteriores. En efecto, las características de estas pastas no solamente superaron las obtenidas con chopo y con impregnación, sino que estaban por encima de las realizadas en los primeros tiempos con coníferas.

En la tabla nº II se agrupan y comparan las características físicas de las pastas con madera de chopo -- frente a las de eucalipto, estudiándose asimismo la evolución histórica de éstas últimas, reflejándose el considerable esfuerzo de investigación llevado a cabo en la fábrica para mejorar continuamente la calidad de las pastas, haciéndola especialmente apta para fabricar papeles de impresión y escritura.

Esta mejora es en parte debida, según la conclusión a que se ha llegado tras amplios estudios realizados en el laboratorio de la fábrica, a la influencia -- verdaderamente importante de los finos. Los resultados de las pruebas indican que al aumentarse el porcentaje de finos (que atraviesan malla 200 del Bauer-McNett) -- con respecto a la fracción de fibra larga se llegan a duplicar los valores de longitud de rotura y estallido, elevándose en general todas las restantes características.

TABLA N° II

CARACTERISTICAS DE LAS PASTAS QUIMICO-MECANICAS DE REFINOS,  
DE CHOPO Y DE EUCALIPTO CON IMPREGNACION

CARACTERISTICAS	CHOPO	EUCALIPTO		
		1976	1977	1978
GRADO DE REFINO, °SR .....	40	59	43	63
GRAMAJE, g/m <sup>2</sup> .....	70	71,4	71,4	70,0
DENSIDAD, g/cm <sup>3</sup> .....	0,460	0,448	0,430	0,469
LONGITUD DE ROTURA, m .....	2.700	2.860	3.680	4.790
INDICE DE ESTALLIDO .....	1,3	1,4	1,8	2,4
INDICE DE RASGADO .....	2,8	3,1	5,0	4,5
DOBLES PLIEGUES .....	1	2	4	10
POROSIDAD .....	6,3	9,3	8,1	2,6
OPACIDAD .....	88,0	89,0	88,5	90,0
BLANCURA .....	74,0	72,5	71,5	71,0
SCATTERING, m <sup>2</sup> /kg .....	50,7	43,8	43,2	44,0



También se tuvo en cuenta, al fijar los parámetros del pretratamiento, la influencia del tratamiento químico antes del refinado en desarrollar la posterior ligación entre las fibras y la del tratamiento con vapor en preservar la longitud de las fibras, buscando el equilibrio para regular los efectos en función de los fines - que se querían obtener en cada momento.

### 3. COMPARACION CON OTRAS PASTAS

Las ventajas de este procedimiento de fabricación, con respecto a otros de alto rendimiento, hay que encontrarlas principalmente en las características físicas y - papeleras de las pastas obtenidas, en los consumos específicos, en los rendimientos y en los tipos de maderas que se pueden utilizar. Todo ello independientemente de su -- versatilidad.

Efectuar una comparación de los diversos procedi-- mientos de alto rendimiento que hoy en día existen a esca la totalmente industrial es realmente difícil, porque -- éllo entraña muchos riesgos. Por ejemplo: ¿son tipos de - pastas equivalentes unas y otras?; éso realmente nunca su cede, especialmente en el caso de la PAREP, que es una -- pasta intermedia entre las mecánicas y las químicas y con sigüientemente, pudiera decirse, más noble. ¿Se deben com parar a grados de refinó iguales?; se considera que éllo sería un importante error, sobre todo en las PAREP, ya -- que con un SRº más bajo, ésto es un CSF más alto, permite su utilización con óptimos resultados en papeles más fi-- nos que una pasta mecánica o termomecánica con CSF bastan te más bajo. Finalmente tiene una influencia elevadísima-- en los valores de las características de la pasta la made ra que se haya utilizado, la instalación en que se haya - producido y el laboratorio y normas utilizados en los aná lisis.

No obstante lo anterior, se efectúa esta compara-- ción en la tabla nº III, señalando que las característi-- cas de las pastas mecánicas y termomecánicas están obteni das de la abundante bibliografía existente sobre este te-- ma, a partir de madera de coníferas, y buscando aquellos - valores que sin ser los óptimos de los encontrados en di-- cha bibliografía sí sean de los más favorables. Se han to mado dos tipos de pastas: las de 100 CSF, para papel pren sa y una más fina de 60 CSF (papel LWC). Para la PAREP se ha considerado una pasta de eucalyptus globulus con un -- SRº de 60, equivalente a CSF de 140, que, a pesar de su - CSF más alto, permite su utilización en papeles estucados de impresión y escritura en porcentajes del 25% al 60%, - sustituyendo a la pasta química de eucalipto. Los datos - están referidos no a valores óptimos sino a producciones - industriales reales medias.

En dicha tabla se observa cómo el índice de trac-- ción va mejorando de uno a otro proceso, siendo la PAREP

TABLA N° III

COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DE PASTAS

CARACTERÍSTICAS	GWP CONIFERAS		PGW CONIFERAS		RMP CONIFERAS		TMP CONIFERAS		PAREP (1) EUCALYPTUS GLOBULUS
Grado de refino, ml CSF .....	100	60	100	60	100	60	100	60	140
Indice de tracción, N.m/g .....	20-27	30-35	28-31	37-41	28-32	32-37	31-37	40-46	40-55
Indice de rasgado, mN.m <sup>2</sup> /g .....	3,3	3,5	4,6	5,4	5	6	6,8	7,3	4,5-5,0
Indice de estallido, kPa m <sup>2</sup> /g ....	1,0	1,8	1,4	2,4	1,5	2,2	2,2	2,6	2,0-2,5
Shives, % Somerville .....	0,1-0,2				0,1		0,04		0,02 - 0,1
Densidad, kg/m <sup>3</sup> .....	370	400	370	400	380	400	400	420	430-470
Fracción Bauer McNett:									
Malla +28 .....	14		29		23		33		2
+48 .....	22				14		15		9
+100 .....	17				13		15		36
+200 .....	14				11		8		8
-200 .....	33		34		29		29		45
Scattering, m <sup>2</sup> /kg .....	69	70	68	69			55	-	46-52 (1)
Rendimiento, % .....	98		98		97		95		88 (1)
Consumo energía, GJ/t .....	4,7-5,4	5,0-5,8	4,3-4,7	4,7-5,4	6,1-6,8		7,2-7,9	7,9-9,0	< 3,6 (2)

(1) Todos los valores de la PAREP se refieren a pastas blanqueadas ( $\geq 70\%$ ).

(2) El valor de consumo total, desde astillado hasta almacenamiento a alta densidad después de blanqueo, incluido éste, es inferior a los 4 GJ/t.

de eucalipto igual o superior a la termomecánica, aún a -  
pesar de ser una frondosa.

En cuanto al índice de estallido, sigue igualmente  
la tónica del caso anterior, asemejándose la PAREP a las  
características de la termomecánica.

El índice de rasgado de la PAREP se observa que es  
algo inferior al de una pasta termomecánica, pero se apro-  
xima a una mecánica de refinados y supera claramente al de  
una mecánica de muelas.

La blancura que se reseña corresponde en las pas-  
tas mecánicas y termomecánicas a pastas crudas y en la --  
PAREP a pastas de más de 70% de blancura, valores a los -  
que corresponden las restantes características que apare-  
cen en la tabla.

De la fracción de fibras puede apreciarse, aunque -  
se enfrentan coníferas con frondosas y esto afecta a la -  
cantidad de fibras que se queda en la malla de 28, la ma-  
yor cantidad de finos obtenidos con la pasta químico-mecá-  
nica de eucalipto, que influyen en gran manera en la cali-  
dad de la pasta.

Gracias a ello se obtienen unos valores de opaci--  
dad del orden de 92 a 93 y unos índices de scattering de  
46-52 m<sup>2</sup>/kg.

Y estas excelentes características físicas se con-  
siguen en un proceso en el que el consumo de energía por  
unidad de producto fabricado es, con mucho, el mínimo de  
todos los procesos comparados. Este consumo varía desde -  
los 4,3-4,7 GJ/t en el procedimiento mecánico a presión,-  
hasta los 7,2-7,9 en el proceso termomecánico. La ventaja  
es netamente favorable al proceso PAREP con valores compa-  
rables inferiores a 3,6 GJ/t y con un total inferior a 4  
GJ/t si se incluyen los consumos de la planta de prepara-  
ción de madera, la de blanqueo y el bombeo hasta torre de  
alta densidad.

En cuanto a los rendimientos, indudablemente son -  
más favorables en las pastas mecánicas y termomecánicas,-  
pero el valor es realmente bueno en la PAREP, cercano al  
90%, sobre todo teniendo en cuenta que se refiere a una -  
pasta de más de 70% de blancura ISO.

#### 4. CALIDAD DEL PAPEL

Como terminación de lo expuesto anteriormente, des-  
de el punto de vista de su utilización en la fabricación -  
de papeles de impresión y escritura, se resumen las excep-  
cionales propiedades de la PAREP en las dos siguientes:

- 1º. Bajo costo, que permite la producción más económica - del papel, con unas características adecuadas, tanto por su aspecto como por su aptitud a los procesos de impresión.
- 2º. Buen índice de volumen, que hace posible mejorar el - calibre de los papeles fabricados exclusivamente con pastas químicas. Como caso especial debemos destacar - aquí, que utilizando la PAREP con un grado de refino - relativamente bajo (40ºSR) se pueden producir papeles con un índice de volumen de 2 con relativa facilidad, sin utilizar ningún tipo de aditivos.

La experiencia en Papelera del Mediterráneo, S.A. - abarca la introducción en el mercado de una serie de calidades alternativas a los papeles clásicos, fabricados exclusivamente con pastas químicas en los si- guientes campos:

- A. OFFSETS. Se han desarrollado dos calidades - nombres comerciales son NEVADA y GRANADA, con contenidos en PAREP de 25 y 60%, respectivamente. En la tabla nº IV se indican sus características nor- males, comparadas con otros papeles del mercado.

TABLA Nº IV

PAPELES OFFSETS

	CONT. EN PAREP		CON PASTA QUIMICA 100%	
	25%	60%	A	B
Gramaje, g/m <sup>2</sup>	60	70	58	78
Longitud de - rotura, m ...	7.100	7.500	5.520	8.100
I. de rasgado transv. ....	7,7	7,5	8,1	7,5
Blancura, Pho tovolt .....	80	75	85	79
Mano, cm <sup>3</sup> /g .	1,34	1,38	1,17	1,40
Lisura, s ...	26/30	18/24	52/64	6/11

Como puede verse, dichas características no sufren ninguna modificación al sustituir parte de pasta - química por PAREP.

Por otra parte, la incidencia del contenido en PA- REP en el costo de la composición fibrosa está en la relación de 0,895 con un 25% de PAREP y 0,78 -- con un 60% con respecto a un papel fabricado total- mente con pastas químicas.

Todo lo expuesto está avalado por las cifras que se han alcanzado en la producción de estos papeles en los últimos años.

TABLA N° V

AÑO	MERCADOS	CALIDAD NEVADA	CALIDAD GRANADA
1981	ESPAÑOL .....	3.021 t	12.076 t
	EXPORTACION .....	3.224 t	1.492 t
1982	ESPAÑOL .....	1.592 t	13.798 t
	EXPORTACION .....	3.203 t	2.059 t

B. PAPELES VOLUMEN. Como ya se ha indicado anteriormente, la PAREP adecuadamente tratada permite fabricar con relativa facilidad papeles de alto índice de volumen. En la tabla n° VI se indican las características de papeles fabricados con diversas materias primas y de diferentes procedencias.

TABLA N° VI

PAPELES VOLUMEN

	CONT. EN PAREP		CON PASTA QUIMICA 100%	
	60%	60%	A	B
Gramaje, g/m <sup>2</sup>	70	80	78	68
Longitud de rotura, m ...	7.100	7.000	5.400	6.250
I. de rasgado transv. ....	8,7	8,3	10,6	8,7
Blancura, Ph <sub>0</sub> tovolt .....	72	72	78	76
Mano, cm <sup>3</sup> /g .	2,04	2,10	1,81	1,76

Este tipo de papel es utilizado fundamentalmente para la impresión offset de libros no ilustrados. Dado el bajo peso específico de este papel, su costo de transporte es muy elevado, por lo que sólo se fabrica para el mercado interior, habiendo alcanzado unas ventas de 1.778 t en 1981 y 4.444 t en 1982.

C. OTROS PAPELES NO ESTUCADOS. Se mencionan aquí dos productos de bastante importancia, el papel para FORMULARIOS CONTINUOS y el papel con destino a la

fabricación de CUADERNOS ESCOLARES. Ambos tipos es-  
tán fabricados utilizando normalmente pastas quími-  
cas exclusivamente. Papelera del Mediterráneo ha -  
introducido en su composición un contenido de PA--  
REP del 25% y el 40%, respectivamente, con unos re-  
sultados bien aceptados en el mercado. En las ta--  
blas nº VII y VIII, se indican las características  
de estos papeles en comparación con algunos otros  
fabricantes:

TABLA Nº VII

PAPELES FORMULARIOS CONTINUOS

	CONT. EN PAREP 25%	PASTA QUIMICA 100%	
		A	B
Gramaje, g/m <sup>2</sup>	60	70	60
Longitud de rotura, m ..	8.500	5.700	7.770
I. de rasgado transv. ....	9,5	8,4	8,7
Blancura, Pho tovolt .....	79	81	83
Mano, cm <sup>3</sup> /g	1,45	1,50	1,35
Lisura, s ..	18/22	28/30	34/40

TABLA Nº VIII

PAPELES CUADERNOS ESCOLARES

	CONT. EN PAREP 40%	PASTA QUIMICA 100%	
		A	B
Gramaje, g/m <sup>2</sup>	60	60	67
Longitud de rotura, m ..	6.500	6.390	5.920
I. de rasgado transv. ....	5,9	-	-
Blancura, Pho tovolt .....	78,0	77,4	67,6
Mano, cm <sup>3</sup> /g	1,34	1,30	1,35
Lisura, s ..	20/28	48/64	28/36

De modo similar a lo indicado para los offset, el  
costo de la composición fibrosa con respecto a --  
otro con contenido exclusivo en pastas químicas --  
con el 25% en PAREP es el 89%, y con un contenido -

en PAREP del 40% es de 85%.

De estos papeles, se han fabricado las siguientes - cantidades:

TABLA N° IX

AÑO	MERCADOS	CALIDAD FORMULARIOS	CALIDAD C. ESCOLARES
1981	ESPAÑOL .....	7.960 t	2.111 t
	EXPORTACION ....	1.212 t	27 t
1982	ESPAÑOL .....	7.655 t	1.675 t
	EXPORTACION ....	1.960 t	180 t

D. PAPELES ESTUCADOS. Este campo es el que presenta - mayores posibilidades de introducción de la PAREP en la composición de los soportes, ya que evidentemente, al ir recubiertos con el estuco, alguna de las características de dicho soporte puede ser modificada actuando sobre la composición de la salsa de estucado.

La experiencia de PAMESA en este tipo de productos se limita a la fabricación de estucados en máquina, que se inició en 1981 utilizando una estucadora -- GATE-ROLL instalada en la máquina de papel n° 1. A lo largo de ese año y en 1982, se ha ido introduciendo en el mercado papel estucado con un contenido del 25%. Debido a las dificultades inherentes - al sistema de aplicación de estuco, a finales de - 1982 se instaló en la máquina de papel n° 2 una estucadora BILLBLADE en la que se producen papeles - con el 25% y 60% de PAREP. En la actualidad, y debido a limitaciones en las instalaciones de satinado, únicamente se producen estucados tipo mate, en los cuales, gracias a sus menores costes de producción, se compite con los estucados fuera de máqui-na, que es el sistema más extendido en Europa.

Debido a las especiales características de la PA--REP en cuanto a densidad, se pueden conseguir papeles estucados con índice de volumen de 1,4 para algunas aplicaciones, aunque los papeles normales oscilan entre volúmenes de 1,2 y 1,0.

En la tabla n° X se dan algunas características de diversos papeles estucados de producción propia.

TABLA Nº X

PAPELES ESTUCADOS EN BILL-BLADE

	CONTENIDO EN PAREP		
	25%	60%	60%
Gramaje, g/m2 .....	100	80	100
Blancura, Photovolt .....	83	80	79
Opacidad, Photovolt .....	93	90	93
Brillo papel, % .....	14,5	14,0	19,0
Brillo impresión, % .....	48	42	56

Como conclusión se quiere resaltar lo ya expuesto sobre la elasticidad del proceso, tanto en las maderas a utilizar, coníferas y frondosas, como, sobre todo, en la posibilidad de producción de calidades de pastas adaptadas a la más amplia gama de papeles. Por ejemplo, desde pastas de madera de fibra corta que sustituyan a las mecánicas o termomecánicas en papel prensa, hasta pastas para papeles estucados que sustituyan en un determinado porcentaje, según calidades, las pastas químicas.

Finalmente, aunque es de todos conocido, no hay -- que olvidar el hecho de que las instalaciones de pastas -- mecánicas, termomecánicas y, lo que es más importante, -- también las de PAREP permiten instalaciones de bajas capacidades relativas, incluso del orden de 20.000 t/año, sin que se desproporcione la inversión por tonelada de capacidad y sin que tenga excesiva repercusión la mano de obra en los costes de explotación, dada la mínima necesidad de personal de estas instalaciones.

En resumen la PAREP cumple los requisitos precisos para poder integrar al menos parcialmente muchas fábricas de papel no integradas.

Como comentario final se transcribe la opinión del Dr. Ingemar Croon, profesor honorario de tecnología de la celulosa en el Real Instituto de Tecnología de Estocolmo, expuesta en el 3rd International Pulp Symposium organizadas por el Pulp and Paper International y celebradas en Bruselas del 25 al 26 de abril de 1983: "Cargas inorgánicas, eucalyptus y pastas de mezclas de frondosas así como fibras recuperadas incrementarán su uso en la fabricación de papel, pero sobre todo las pastas químico-mecánicas -- serán las ganadoras, reemplazando parcialmente en diversas aplicaciones las pastas químicas más caras".

La PAREP es una pasta químico-mecánica y desde -- 1977 se produce en condiciones óptimas a escala industrial a partir del eucalipto.