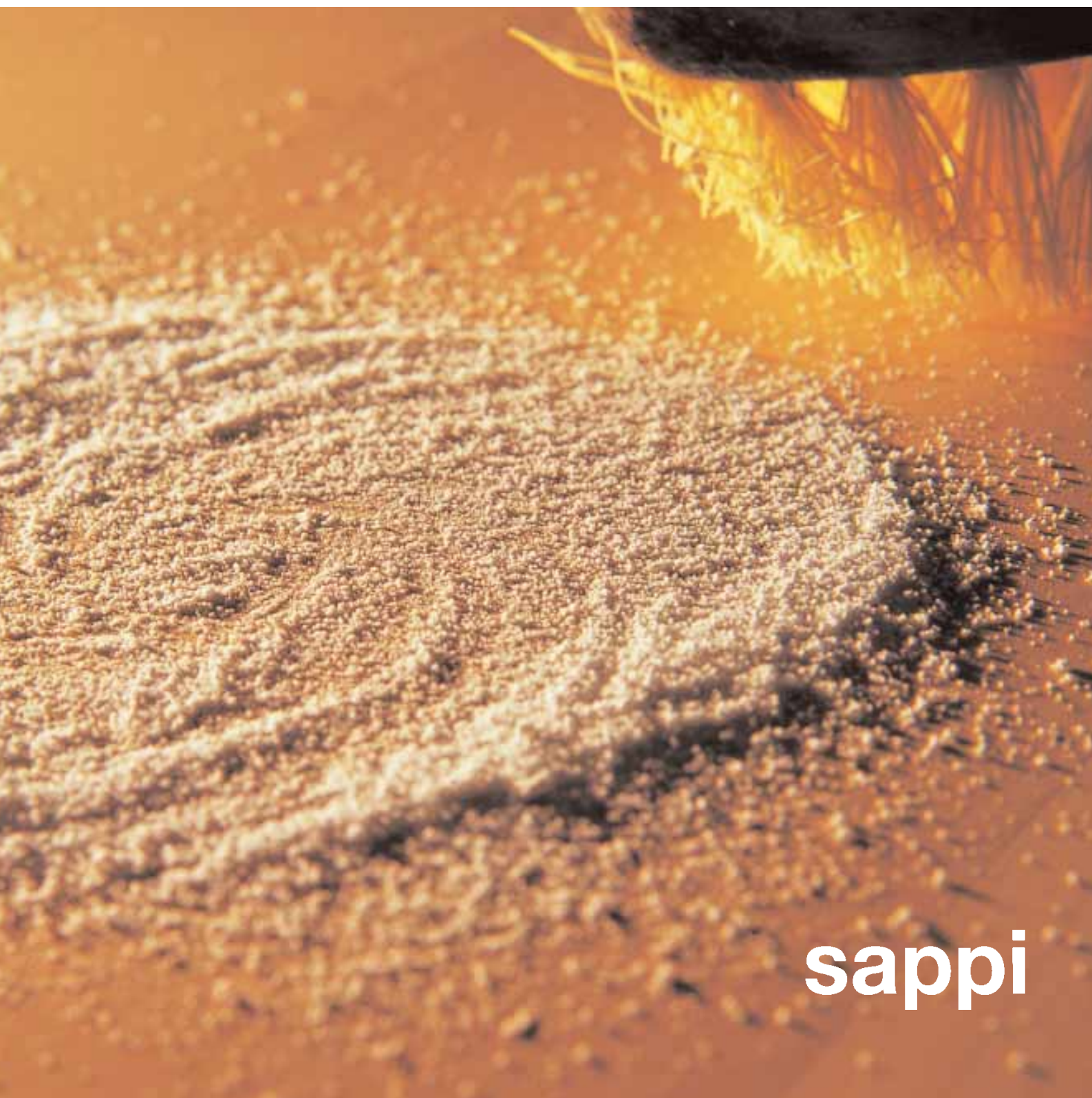


# Imprimir en papel mate

¿Por qué merecen los papeles mate una consideración especial?



sappi



# Imprimir en papel mate

## ¿Por qué merecen los papeles mate una consideración especial?

### Índice

<b>I Papeles estucados mate y su resistencia a la abrasión</b>	2
□ Papeles estucados	2
□ Salsa de estuco	3
□ Papeles brillo y mate	4
□ El concepto de estucado mate	5
□ La impresión en papeles mate	6
□ Topografías de la superficie del papel	7
□ Impresión y tintas	8
□ La utilización de polvos antimaculantes	9
□ Barnizado	10
□ Acabado	11
<b>II Una prueba práctica</b>	12
<b>III Conclusiones</b>	18
□ Notas técnicas	19



## Introducción

El desarrollo de los papeles mate se inició para mejorar la legibilidad, debido a que los papeles brillantes tienen una fuerte reflexión bajo determinados ángulos de incidencia de la luz. Si bien la época inicial de los papeles mate fue muy “tranquila” por ofrecer una buena legibilidad en el sector de los libros de lectura, las editoriales, creativos e impresores han ido haciendo cada vez más acopio de valor con el paso de los años, haciendo obras impresas cada vez más policromas. Pero en el mismo periodo de tiempo ha aumentado el consumo de papeles estucados mate a más del 50 % del consumo total. Y los impresores están obligados a racionalizar, como en cualquier otro sector. Ello significa tener que utilizar, por ejemplo, tintas “fresh” y sistemas relacionados, para reducir los tiempos de limpieza con las máquinas paradas. Ya no se seca la tinta en el tintero ni en los rodillos, incluso si las máquinas están paradas durante horas (por la noche). Todas estas medidas sólo tienen efectos positivos en papeles estucados brillantes. Sin embargo, para los papeles estucados mate, las tintas de imprenta fresh no ofrecen condiciones ideales. De la misma forma que ocurre en la impresión sobre papeles brillo, aquí también son decisivos los materiales, tinta y papel, así como las condiciones de trabajo en la imprenta y en el taller de encuadernación. Algún que otro usuario cae en la trampa de este exigente tipo de papel debido a la falta de conocimientos sobre las diferentes superficies y sobre los límites técnicos de elaboración y de imprimibilidad que de ello resultan. En este folleto intentaremos exponer gráficamente la interacción de los más diferentes factores.

### I Papeles estucados mate y su resistencia a la abrasión

Los papeles estucados mate parecen ir inseparablemente unidos a la abrasión. A pesar de que los fabricantes de papel, los de tintas y los impresores colaboran hoy mucho más intensamente para poder solucionar los problemas, ya conocidos, que surgen al imprimir estos papeles, siguen surgiendo una y otra vez. A pesar de que actualmente la falta de resistencia a la abrasión es ya un efecto más bien excepcional en comparación con el pasado, este

problema sigue siendo uno de los más enojosos y costosos en el sector de la imprenta.

Y ello no se debe sólo al hecho de que la abrasión surge en el acabado, cuando ya se ha invertido mucho tiempo y dinero, sino también a que en esta fase final de la producción se dispone ya de poco tiempo hasta la fecha de entrega y las posibilidades de subsanar fallos son muy limitadas.

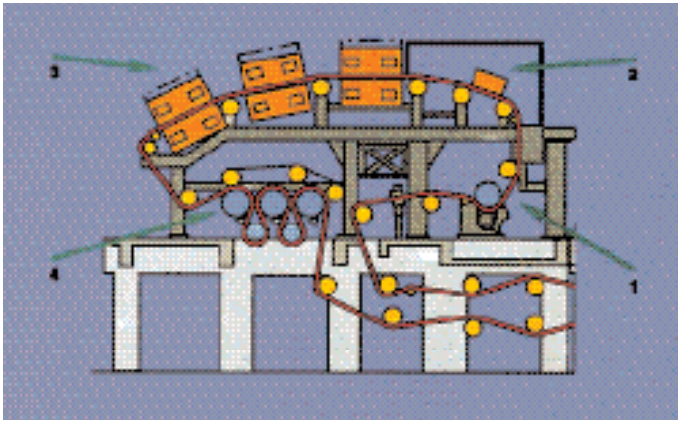
En general, los responsables de la resistencia a la abrasión son tres complejos procesos: la tinta, o sea, la inalterabilidad de la película de color impreso; el papel, o sea, la resistencia y aspereza del pliego al quedar sometido al roce, y en último lugar el movimiento mecánico que ocasiona el proceso de abrasión propiamente dicho. Por su parte, cada uno de estos tres procesos se compone de una compleja estructura de propiedades y efectos interdependientes. En la mayor parte de los casos es posible compensar los puntos débiles de cada factor individual a través de uno o de los dos factores restantes. Sin embargo, a veces puede ocurrir también que una selección poco afortunada o la combinación de los tres factores sean el motivo de que surjan problemas serios que no es posible solucionar.

### Papeles estucados

Hay amplia gama de papeles estucados que va desde estucados muy ligeros, en los que se aplica el estuco sin que llegue a cubrir uniformemente la superficie del papel, hasta aquellos papeles cuya superficie está recubierta completamente por un estucado homogéneo.

Algunos papeles tienen hasta tres capas por cara. Para poder conseguir alguna forma de clasificación, se utilizan habitualmente el gramaje de estuco aplicado, el método de aplicación y la calidad. Sin embargo, sigue habiendo diferencias significativas entre papeles pertenecientes a la misma categoría.

Una de las ventajas más importantes de los papeles estucados frente a papeles no estucados, consiste en que con



Ilus. A1 Estucadora:

1 Equipo de estucado  
2 Secado por infrarrojo

3 Secado por aire caliente  
4 Enfriamiento

la masa mineral de estuco se logra una superficie más lisa y homogénea.

Los papeles con una superficie, digamos, mineral al 100 % se consideran, en general, como ideales para la impresión. La superficie homogénea y lisa de los papeles estucados exige menor presión durante el proceso de impresión y un consumo menor de tinta, debido, en parte, a su microporosidad. Además, debido a su superficie homogénea y cerrada se obtiene mayor brillo de impresión y un contraste más acentuado.

Se han desarrollado varios procedimientos para poder aplicar a la superficie del papel una capa de estuco fina y, al mismo tiempo, homogénea. Pruebas prácticas han demostrado que las estucadoras de cuchilla obtienen, con mucha diferencia, los mejores resultados en cuanto a lisura de superficie.

En el proceso de estucado por cuchilla se aplica la masa de estuco en exceso con un rodillo o a presión. Inmediatamente después de la aplicación, se quita la masa sobrante con una cuchilla flexible de acero (doctor), de forma similar al huecogrado, con lo que se iguala la capa de estucado. La cantidad de estucado a aplicar queda determinada por la viscosidad y el contenido en sólidos de la masa de estucado, así como por la velocidad de la máquina, la distancia entre rasqueta y papel y por la presión y el ángulo de la rasqueta.



Estucadoras con cuchilla flexible modernas (Ilus. A 1 y A2) alcanzan velocidades de funcionamiento de hasta 2000 m/min.

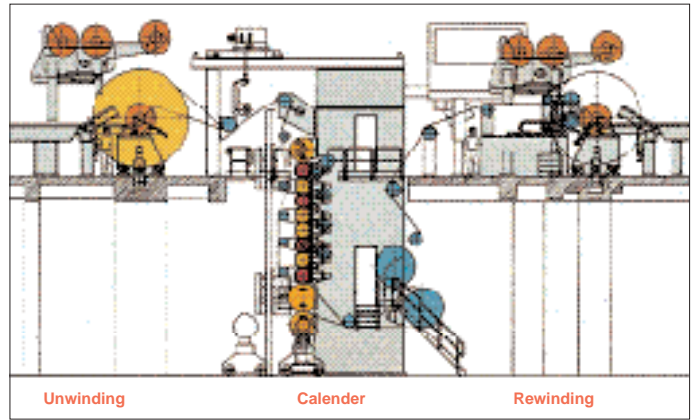
Naturalmente, la homogeneidad del papel base determina en gran parte el grado de homogeneidad y de lisura de la capa de estucado. Las irregularidades en la distribución de las fibras pueden influenciar la cobertura de la capa de estucado y hacer que haya diferencias de absorción de tinta, provocando una impresión irregular.

## “Salsa” de estuco

La composición de la salsa de estuco propiamente dicha puede variar entre márgenes muy amplios, y depende de las exigencias del cliente y del método de aplicación. En esencia, constan de pigmentos, ligantes y productos auxiliares. Los pigmentos más importantes son silicato de aluminio (conocido generalmente como caolín), carbonato cálcico, natural y sintético (greda) y talco (silicato de magnesio). Los ligantes más importantes son almidón, CMC (celulosa carboximetilica) y alcohol polivinílico, pero sobre todo, sintéticos de dispersión, también conocidos como ligantes de látex. Las propiedades reológicas, la retención de agua y la distribución homogénea del estuco aplicado dependen en gran medida de las propiedades de los ligantes (o de la combinación de varios)

Aparte, se necesitan muchas sustancias auxiliares para la elaboración de suspensiones con un alto porcentaje de sólidos, para la regulación del comportamiento de flujo y del valor pH, así como colorantes, conservantes, etc.

Ilus. A2 Estucadora PM 11 en Gratkorn.



Ilus. A3 Calandra Janus:  
 Velocidad de trabajo: 1000 m/min  
 Anchura de trabajo: 8360 mm

## Papeles brillo y mate

Los papeles estucados brillantes tienen una superficie cerrada y homogénea. El brillo es la consideración primordial al hacer la fórmula para la masa de estucado, que, en la mayor parte de los casos, está compuesta por pigmentos de grano extremadamente fino, que garantiza una superficie lisa y poco abrasiva.

Además, el papel pasa por una supercalandra (Ilus. A3 y A4).

Sin embargo, un papel con superficie de alto brillo tiene dos inconvenientes. En primer lugar, el alto brillo puede provocar irritaciones al leer o contemplar una imagen. Los papeles con una superficie menos lisa reflejan la luz de una forma más difusa. Ello es una ventaja decisiva, ya que el ojo no se cansa tanto y se facilita la legibilidad del texto y la contemplación de las imágenes cuando estén impresas en una superficie mate. Buenos ejemplos de ello son los libros escolares y los informes anuales.

Además, el alto brillo del propio papel dificulta poder conseguir una impresión que supere considerablemente al brillo del soporte. Por consiguiente, la diferencia entre las partes impresas y la superficie del papel no impresa, en cuanto a brillo, es casi siempre considerablemente más reducida que usando papel mate, lo que puede ser un inconveniente. En general, un alto brillo de impresión acentúa la forma y el color y ennoblece la obra impresa, de lo que son buenos ejemplos los libros de arte y fotografía.

Sin embargo, el brillo del papel y el brillo de impresión no guardan sólo esta relación entre sí, ya que el brillo de impresión es el resultado de muchos otros factores.

El brillo indica en qué medida refleja un papel un rayo de luz que incida sobre su superficie. Para medir el brillo se hace incidir en la superficie del papel un rayo de luz con una luminosidad especial y en un ángulo determinado. Una célula fotoeléctrica mide luego el tanto por ciento de la luz reflejada.

Si bien el brillo se utiliza a menudo como sinónimo de lisura, ello no es del todo correcto. Una superficie puede tener un alto brillo incluso si no es lisa; por otra parte, también puede ser que superficies lisas tengan bajos valores de brillo.

La "aspereza" de un papel se determina por el porcentaje de irregularidades que tenga su superficie. Existe una serie

de métodos para medir esta, digamos, aspereza. Algunos de ellos diferencian entre superficies lisas y ásperas pero dejan de lado el tamaño de las propias irregularidades. En este procedimiento se evalúa del mismo modo un gran número de irregularidades pequeñas que un número pequeño de irregularidades grandes.



Ilus. A4 Calandra Janus PM 11

## El concepto de estucado mate

Como su nombre indica, son papeles estucados, con una superficie mate, o sea, con poco brillo. Para conseguir el aspecto mate se utilizan pigmentos de grano grueso en la capa de estucado; preferentemente, partículas poligonales que dispersan la luz difundiéndola en todas las direcciones. Las superficies que reflejan la luz de forma menos directa tienen un aspecto más mate. Esta es la razón por la que los papeles mate no se calandran (excepto con calandras blandas); ello tiene el efecto adicional de obtener normalmente un papel con mayor espesor y rigidez que con papeles brillantes.

Lamentablemente no existe ninguna definición exacta del concepto “mate”, impidiendo así poder hacer una diferenciación precisa. En todo el mundo se producen todos los tipos posibles de papeles estucados con la especificación “mate”, pero con grandes diferencias en brillo y lisura. Algunos de esos papeles lo son realmente, con un valor de brillo\* Tappi 75 de aproximadamente el 10 %; otros son ligeramente brillantes, con valores de brillo de hasta el 50 %. Con ello queremos mostrar que “mate” no significa necesariamente lo que la palabra parece indicar, sino que también puede ser “semimate”.

Los papeles semimate, que también se conocen como “papeles satinados” o “papel seda” (aunque ya es más frecuente, en español, usar la denominación inglesa: satin), representan un compromiso entre papeles de alto brillo y papeles realmente mate. Se trata de papeles con superficie sedosa que favorecen la legibilidad. Son menos ásperos que los papeles mate, lo que aumenta la resistencia de la tinta a la abrasión y facilita el ennoblecimiento de la superficie.

Para producir papeles clásicos mate de calidad con buena imprimibilidad, es necesario combinar en la superficie del papel una alta macrolisura y homogeneidad con una baja microlisura. De esta forma se consigue la difusión de los reflejos de la luz, responsable del aspecto mate de la superficie. Debería mantenerse la ventaja de su alto volumen

*\* Bajo valor de brillo Tappi 75 se entiende lo siguiente: el brillo Tappi 75° es un método para medir el brillo de reflexión del papel a 75°(15° de la superficie del papel) según el método de pruebas Tappi T480. Este método es ampliamente utilizado como medición parcial de la calidad de la superficie y del aspecto brillante de papeles estucados.*

específico. Las propiedades expuestas llevan básicamente a una reducción de la resistencia a la abrasión, ya que la alta macrolisura y la baja microlisura crean una mayor resistencia estática y dinámica al rozamiento, debido a tener una mayor superficie de contacto que va unida a una mayor coherencia de las irregularidades microscópicas.

Una alta microaspereza lleva a que la superficie tenga mayor porosidad, lo que, a su vez, favorece la rápida receptividad de la tinta. Si la tinta penetra demasiado rápido en el papel, entonces los disolventes pueden arrastrar algo de resina. Ello puede provocar que los pigmentos se queden en la superficie de la película de la tinta y que quede insuficiente resina para protegerlos y ligarlos. Dicho con otras palabras, habiendo menos ligantes se reduce la resistencia de la película de tinta a la abrasión.

Por ello hay dos posibles motivos responsables de una reducción de la resistencia a la abrasión.

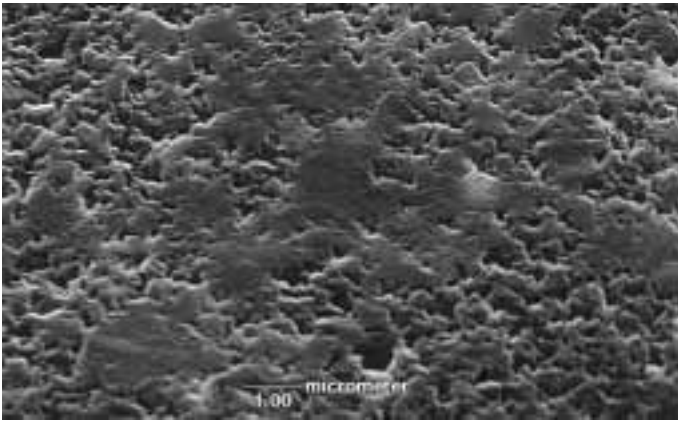
### La impresión en papeles mate

Existe una serie de posibilidades para mejorar el grado de resistencia a la abrasión. Sin embargo, todas estas medidas inciden de algún modo en las propiedades básicas de los papeles mate y provocan, sin excepción, efectos secundarios negativos.

La producción de papeles estucados mate con alta lisura de superficie, excelente imprimibilidad y buenas propiedades de elaboración es un desafío muy grande para los productores de papel.

Una de las posibilidades, por ejemplo, es la elección de los pigmentos para el estuco. Una superficie estucada mate, con el grado deseado de macrolisura y microaspereza, se consigue utilizando un alto contenido de carbonato cálcico de grano grueso en la salsa de estuco. Por otra parte, con la reducción del porcentaje de carbonato cálcico se consigue mejor resistencia a la abrasión. Esto significa buscar un compromiso claro en lo referente al aspecto mate del papel.

Sustituyendo parcialmente el carbonato cálcico por silicato de aluminio se obtiene una superficie más brillante, aumentando el riesgo de obtener franjas brillantes al mínimo roce o contacto. Otro problema adicional reside en el

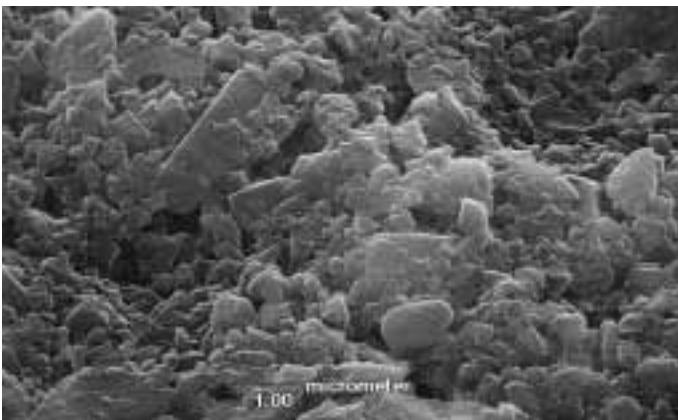


Ilus. A5 Ampliación de 10.000 aumentos de la superficie del papel Magno Star.

hecho de que, debido al carbonato cálcico, resulta muy difícil lograr un determinado blanco inalterable del papel. Con ello resulta claro que no existe una clara concordancia entre el contenido de carbonato cálcico del papel y la resistencia a la abrasión de diferentes tipos de papel.

También existen determinadas posibilidades de adaptación con los ligantes utilizados en la salsa de estucar. Los ligantes sintéticos o termoplásticos ocasionan en la superficie del papel un muy bajo porcentaje de deformaciones superficiales permanentes si se doblara su porcentaje. Ello no influye en las propiedades básicas de una superficie áspera mate. La adherencia de los pigmentos al papel se elevaría y la menor absorción de aglutinantes en la tinta daría una impresión menos delicada. Pero, lamentablemente, con ello necesitaría la capa de tinta mucho más tiempo en el proceso de secado, con lo que se perderían las ventajas de una mayor resistencia a la abrasión.

Se sigue buscando la combinación ideal de estas propiedades, pero, hasta ahora, cada nueva variante ha acabado en otro compromiso más que podría tener efectos negativos sobre otras propiedades y que podría significar la pérdida de calidad respecto a otras exigencias de la industria tipográfica.



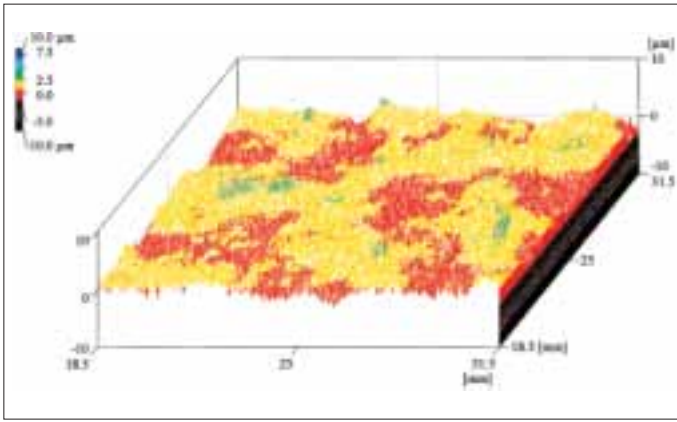
Ilus. A6 Ampliación de 10.000 aumentos de la superficie del papel Magno Satin.

Las propiedades de la superficie de los papeles mate siguen causando quebraderos de cabeza a muchos profesionales durante la impresión, y especialmente en la encuadernación de estos tipos de papel. La reducida resistencia a la abrasión sigue siendo el mayor problema.

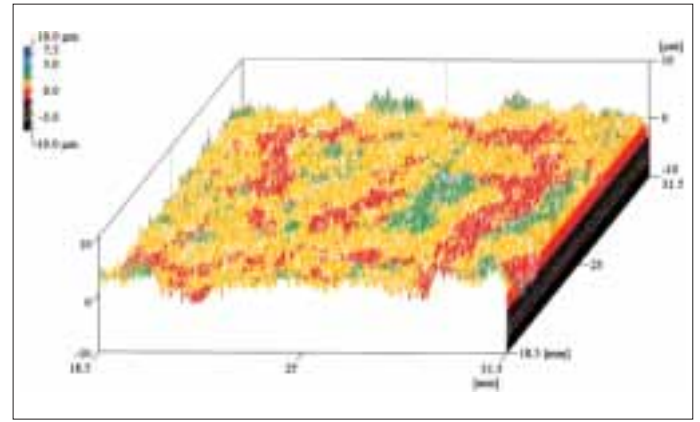
La abrasión surge cuando dos superficies superpuestas se desplacen repetidamente una contra la otra, bajo una presión determinada. La capacidad de resistencia de un material contra este efecto de abrasión se denomina resistencia a la abrasión.

En el transcurso de las diferentes fases durante el proceso de impresión, la capa de tinta en un pliego entra en contacto con diferentes superficies. En condiciones normales, se trata, casi siempre, de un pliego de papel. Al tocarse dos pliegos de papel impreso sólo hay entre ellos una capa de tinta. Cuando actúen fuerzas mecánicas sobre estos pliegos de papel en contacto, la resistencia de la capa de tinta, y más aún la topografía de la superficie del papel, tienen una importancia decisiva. La topografía fuertemente aumentada de los papeles mate parece un paisaje con numerosos montes y valles. Al tocarse dos pliegos de papel, las fuerzas mecánicas liberadas actúan en primer lugar sobre los picos de los montes, lo que puede dañar fácilmente la relativamente delgada película de tinta en dichos puntos y ensuciar las partes no impresas del papel (Ilus. A5 y A6).

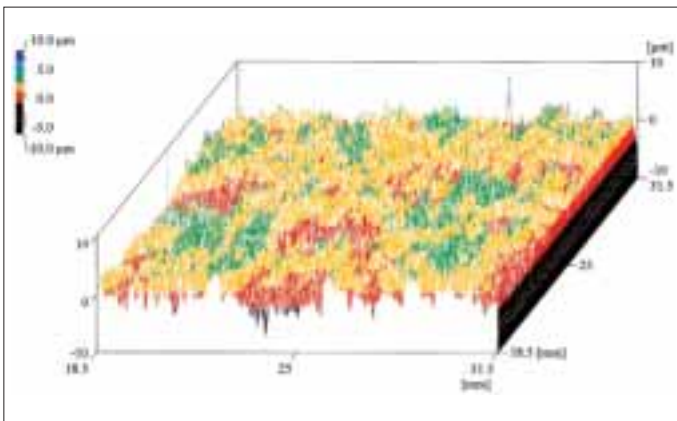
Esto representa un desafío constante, no sólo en lo referente a la productividad en la impresión, sino durante los pasos que siguen, como almacenar, empaquetar, el transporte y trabajos en el taller de encuadernación. Lamentablemente, la topografía de una superficie mate (relativamente áspera) no permite obtener una resistencia máxima a la abrasión. Sólo puede conseguirse una resistencia a la abrasión que esté dentro de límites predefinidos.



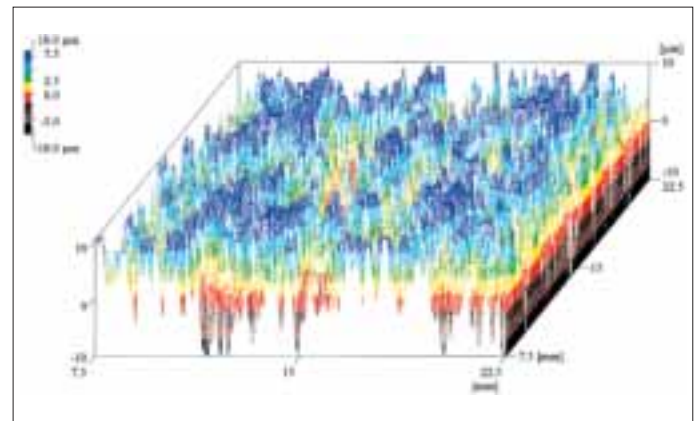
Ilus. A7 *Magno Star 135 g/m<sup>2</sup>*



Ilus. A8 *Magno Satin 135 g/m<sup>2</sup>*



Ilus. A9 *Magno Matt Classic 135 g/m<sup>2</sup>*



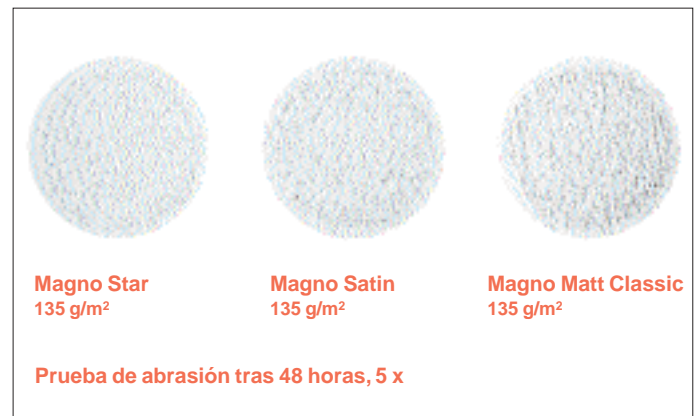
Ilus. A10 *Papel crudo sin estucar, 80 g/m<sup>2</sup>*

## Topografías de las superficies del papel

Las imágenes de esta página, obtenidas con un escáner láser 3D de superficie, muestran las diferencias existentes en la topografía 3D de las superficies de diferentes clases de papel. La ilustración A7 muestra la superficie de Magno Star. Este papel ha sido satinado en la supercalandria y presenta una superficie muy lisa, típica del papel brillante. En comparación con el Magno Star, la superficie de Magno Satin (Ilus. A8) es más áspera, sobre todo a nivel microscópico. La clase de papel más mateada, Magno Matt Clasic, tiene una superficie aún más áspera, tal y como se puede ver claramente por su perfil "dentado" (Ilus. A9). La superficie del papel base, sin estucar, (Ilus. A10) es la más áspera, como era de esperar.

Se denomina resistencia a la abrasión a la propiedad que tienen productos impresos de resistir un esfuerzo mecánico. Este esfuerzo puede ser tanto la fricción de dos caras impresas como la fricción de una cara con otros elementos como, por ejemplo, los elementos guía de una máquina en la encuadernación.

Las diferentes superficies de papel, como se muestran en esta página, tienen también un comportamiento diferente. Cuanto más áspera sea la superficie del papel tanto más elevada es la abrasión. Véase la ilustración A11.



Ilus. A11 *Comparación de las superficies de papel reproducidas más arriba, después de la prueba de abrasión, según Fogra*

## Impresión y tintas

Cuando se producen daños por los dispositivos de transporte o los elementos de sujeción de máquinas de encuadernar, o aparezca repinte en los pliegos que estén enfrente, se piensa casi siempre que la tinta no estaba suficientemente seca.

Incluso cuando los defectos parezcan indicar que dicho supuesto es correcto, en muchos casos es erróneo.

Es indudablemente cierto que la tinta insuficientemente seca tiene poca resistencia a la abrasión, pero ello no tiene imprescindible vigencia en el caso contrario. En general, las tintas de imprenta que estén completamente secas pueden ser insuficientemente resistentes a la abrasión, por múltiples motivos. También hay numerosos casos de escasa resistencia a la abrasión en los que, efectivamente, la insuficiencia de secado de la tinta puede ser el motivo del problema, pero en estos casos se ha entorpecido el proceso de secado por agentes externos que no están relacionados de ningún modo con la propia tinta.

No todas las tintas son apropiadas para papeles mate.

Se obtienen resultados óptimos cuando las tintas aplicadas al papel se fijan rápidamente en la capa de estucado. Habitualmente, y dependiendo del grosor de la película de tinta, de la temperatura, etc., este proceso de precipitación dura cuestión de minutos. Sin embargo, el secado es un proceso químico que exige aceites secantes para formar una película compacta de tinta. La absorción de oxígeno inicia un proceso de polimeración que lleva al encapsulado y enlace de los pigmentos. El proceso depende del porcentaje de los aceites no saturados utilizados en la tinta de imprenta y de las condiciones generales dominantes, de lo que dependerá si el secado dura una hora o hasta cuarenta y ocho horas.

Comparando diferentes tintas y diferentes papeles mate, se ve que las tintas con un mayor porcentaje de componentes que secan por oxidación forman una película más compacta y resistente a la abrasión y, en la mayor parte de los casos, presentan más brillo. Por otro lado, el proceso de secado dura algo más.

En la mayor parte de los casos se utilizan estas tintas para imprimir envases y cajas de cartón, etc.

Desde el punto de vista de la resistencia a la abrasión, la elección del tipo de tinta como, por ejemplo, los tipos fresh,

depende del tipo de papel utilizado y viceversa. Numerosas combinaciones de papeles con tintas fresh dan una resistencia a la abrasión que puede ser buena pero también inferior a la media. La falta de resistencia a la abrasión no tiene que deberse directa e imprescindiblemente a la utilización de tintas fresh (en dependencia del papel utilizado). Su buen comportamiento en los tinteros, una propiedad absolutamente positiva en otra relación, se debe al hecho de que contiene elementos de secado por penetración. Ello conduce, casi siempre, como ya se ha dicho, a que se obtenga una resistencia más reducida a la abrasión. Ello significa también que todas las modificaciones en la combinación papel/tinta y todos los cambios de las condiciones generales pueden tener efectos imprevisibles. Las tintas overnight precisan incluso un tiempo de secado más prolongado. Con ello, la utilización de este tipo de tintas aumenta considerablemente los riesgos. Usando tintas que sequen a través de oxidación se evitan todos estos problemas y los resultados son generalmente satisfactorios.

En realidad no hay nada que se oponga a la adición de agentes secantes a las tintas para obtener un secado más rápido y consistente, siempre y cuando se tenga en cuenta que la tinta se seca también más rápido en la máquina. Si bien con el uso adicional de barnices puede aumentarse la fijación de las partículas de pigmento, éstos también reducen simultáneamente la concentración de tinta, con lo que es necesario aplicar una capa más gruesa, necesiéndose un tiempo más prolongado de secado. La adición de ceras para mejorar las propiedades de deslizamiento puede llevar a obtener mejores resultados, pero provocar posteriormente problemas de barnizado. Las ventajas obtenidas en un aspecto del proceso llevan normalmente de la mano inconvenientes en otros. Aparte de eso, frecuentemente se tienen poco en cuenta las indicaciones del fabricante. Usar "demasiado" de algo significa, normalmente, que los resultados son exactamente lo contrario a los esperados. Algunos impresores instalan auténticas droguerías con los más diferentes aditivos alrededor de las máquinas, lo que puede conducir fácilmente a que se utilice el producto erróneo. Lo mejor al adaptar las tintas de imprenta es siempre consultar al proveedor. El proveedor de tintas está siempre mejor informado que nadie en lo referente a la composición de sus productos y puede dar valiosos consejos o incluso adaptar la tinta a la utilización específica prevista por el cliente (Ilus. A12).

Al aplicar una capa de tinta más gruesa o al imprimir con una densidad más alta, el problema de la resistencia a la abrasión suele ser más complicado que con una densidad menor. No debemos olvidar que la superficie específicamente más grande de los papeles mate hace necesario el uso de mayor cantidad de tinta. Normalmente no cabe esperar problemas hasta un grosor determinado de la capa de tinta (aproximadamente 2 g/m<sup>2</sup>). Pero al aumentar el grosor de tinta aumenta también el riesgo de que se reduzca la resistencia a la abrasión. Ello se debe a que el imprimir con una densidad más alta de tinta también hace necesario un mayor aporte de polvos antimaculantes. En dicho caso, la acción del polvo supera casi necesariamente en mucho el efecto del grosor de la capa de tinta. Una posible solución consiste en la reducción del color de fondo (UCR) y en la selección acromática.



Ilus. A12 *Diversidad de tintas*

La aplicación insuficiente de tinta también puede perjudicar el secado. La tinta absorbe agua durante el proceso de impresión, lo que lleva a que se obtenga un porcentaje relativamente bajo de tinta con una alta tendencia a la emulsificación. Ello, a su vez, reduce la resistencia a la abrasión. Para contrarrestar este efecto, se recomienda utilizar bandas absorbentes de tinta colocadas en el extremo del pliego, siempre y cuando haya suficiente espacio en el papel.

De la misma forma que una aplicación insuficiente de tinta incide negativamente en el secado, el uso excesivo de agua tiene también efectos negativos. La composición correcta de la solución de origen es un factor importante que, si bien exige mayor atención durante el proceso de impresión, un uso mínimo de dicha solución humectadora contribuye también a un secado final óptimo.

Muchos diseñadores parecen tener una pronunciada preferencia por colores como Warm red, Reflex blue, colores fluorescentes y con brillo metálico, en oro y plata. Para los dos primeros hay disponibles pigmentos alternativos que dan una alta resistencia a la abrasión. Sin embargo, los otros colores mencionados exigen el máximo esmero al imprimirlos, debido a que su poca resistencia a la abrasión puede causar problemas, incluso en papel brillante.

El secado forzado conlleva el riesgo de que sólo se seque realmente la capa superior de tinta. Ello puede tener efectos negativos en el resultado total de secado y en la resistencia a la abrasión, en dependencia de las circunstancias concurrentes.

Es importante controlar regularmente la temperatura del lote para asegurarse de que está dentro de determinados límites. Un calor excesivo durante el secado puede tener igualmente efectos negativos en la elaboración posterior. La consecuencia puede ser la fragilización del papel, lo que, a su vez, puede acarrear problemas al hender y plegar.

## La utilización de polvos antimaculantes

Todo pliego impreso que sale de la máquina se espolvorea para evitar el repintado de la tinta. El polvo sirve para mantener una distancia mínima entre los pliegos apilados y evita el contacto directo entre la tinta aplicada sobre un pliego y la cara inferior del superpuesto en la pila. Además, el polvo fomenta el proceso de secado. Hay una serie de ellos que se diferencian en su composición (estructura de grano) y en el grado de finura de grano y de pureza. Algunos son de base vegetal, otros constan de minerales inorgánicos insolubles, otros son de almidón orgánico natural insoluble o también pueden ser polvos naturales solubles a base de azúcar.

Una ventaja de los polvos solubles es que se diluyen poco a poco bajo el influjo de la humedad de la tinta de imprenta y, con ello, compensan las irregularidades perturbadoras. Pero desgraciadamente en la práctica se demuestra que los llamados polvos solubles no se diluyen en absoluto o sólo parcialmente.

Algunos tipos de polvo tienen una estructura angular. Los resultados de investigaciones demuestran que estos tipos de polvo, como carbonato cálcico y azúcar, tienen un efecto claramente negativo sobre la resistencia a la abrasión.

Aparte de ello, debería observarse especialmente que dichos polvos no contengan impurezas de grano grueso, ya que podría causar arañazos.

Hay una serie de posibilidades técnicas, entre las que hay varias muy maduras, para garantizar la dosificación y distribución homogénea del polvo sobre el pliego, al salir éste de la máquina, pero ninguno de ellos ofrece la seguridad que sólo puede garantizarse con la atención personal. Todavía siguen siendo, principalmente, el instinto profesional y el control personal del proceso los factores que logran los mejores resultados en la elección de la dosis adecuada, de la cantidad y en la distribución homogénea del polvo.

Para asegurarse de que el polvo logra el efecto deseado y que no surge ningún repinte imprevisto, es siempre necesario controlar continuamente la pila de pliegos impresos. Uno de los motivos a los que se debe que en la práctica sea tan difícil aplicar la cantidad exactamente correcta de polvo es la interacción entre el papel y la absorción de tinta/grosor de la capa de tinta. Ello lleva en muchos casos a utilizar demasiado polvo, lo que menos-

caba con seguridad la resistencia a la abrasión. Si bien un espolvoreado más restringido y la colocación de pliegos en pilas más pequeñas significa tener más trabajo, el efecto final puede hacer que merezca la pena.

casi questa interrelazione comporta un eccessivo utilizzo di polvere, il che compromette sicuramente la resistenza all'abrasione. Un'applicazione moderata di polvere anti-scartino e una distribuzione dei fogli in pila di altezza limitata richiedono certamente un maggiore dispendio di lavoro, ma, in considerazione dei risultati finali, possono tornare vantaggiose.

## Barnizado

Cuando el sector gráfico es tan exigente en plazos como hoy, entonces es necesario utilizar barniz como capa de protección. Trabajos con complicadas superficies en cuatro colores de tono lleno en la cara y una retina blanca, que aún tiene que estar sometida a una serie de pasos de elaboración, hacen que el encuadernador no tenga prácticamente ninguna posibilidad de trabajar sin puntos de rozamiento. También deberían barnizarse obras impresas en las que las caras se impriman a sangre, y en aquellos casos en los que cada una de las páginas sean diferentes o en las que la presión mecánica sea tan alta que resulte prácticamente imposible lograr la suficiente resistencia a la abrasión. El barnizado ofrece también ventajas cuando la obra impresa contenga reproducciones de colores complicados que estén colocadas frente a páginas blancas.

Hay una gran cantidad de barnices que pueden aplicarse en toda la superficie o parcialmente. El barniz mate con reserva sobre un fondo brillante ofrece un marcado contraste de imagen. También pueden utilizarse barnices mate para la impresión mate en papeles mate.

De la misma forma que las tintas, los barnices convencionales tienen que ofrecer también una rápida absorción, así como un comportamiento de secado basado en la oxidación. Para obtener un efecto mate permanente es necesario que estos barnices presenten también un alto grado de mateado. Básicamente, aunque haya excepciones, se obtienen buenos resultados barnizando húmedo sobre húmedo. Una combinación desfavorable de barniz, tinta y papel puede llevar a obtener una reducida resistencia a la abrasión que, parcialmente, se debe a que el barniz y la tinta se absorben simultáneamente, reduciéndose así el efecto mate a la cuarta parte respecto al obtenido en el barnizado húmedo sobre seco. En general, estos barnices tienen poco brillo y necesitan un tiempo prolongado de secado. En dependencia de la cantidad aplicada, existe el peligro de amarilleamiento y de formación apreciable de olor. Por ello, el barnizado sobre tintas secas ofrece resultados mucho mejores que el efectuado "húmedo sobre húmedo"

Los barnices en base agua (acrílicos) tienen un uso polifacético y ofrecen la suficiente protección contra agresiones mecánicas. El secado es el resultado de la absorción y



Ilus. A13 *Mecanismo de lacado en línea con secado prolongado.*

de la evaporación. La formación de película comienza en el momento en que el material soporte esté recubierto y el barniz sella la superficie rápidamente. La tinta sigue secándose debajo de la capa. Hay numerosos tipos de barnices de dispersión que, por un lado, apenas inciden en el efecto mate del papel y, por otro lado, no reducen el brillo de impresión en la medida que lo haría un barniz mate. A menudo se utilizan secadores IR para el secado rápido con aire (Ilus. A13).

La mejor protección se obtiene usando barnices ultravioleta. Condición previa para ello es que los valores de energía sean lo suficientemente altos para que se forme inmediatamente una superficie de alto brillo o mate al aplicar la irradiación. Con el sistema apropiado y aplicando un grosor suficiente al papel brillante, la protección podría equivaler al plastificado. Generalmente se supone que una superficie extremadamente áspera no permite que el barniz se seque óptimamente.

También pueden surgir problemas en el comportamiento reológicos y de fijación, dependiendo del tipo de barniz, de las tintas y del proceso utilizados.

Sin embargo, una vez que estos productos están completamente endurecidos dan una superficie relativamente rígida. Durante la aplicación, penetra una parte del barniz en la estructura porosa del papel, que, una vez completamente seca y debido a las altas temperaturas, provoca la fragilización del material. Ello puede llevar a la rotura del pliegue en la elaboración subsiguiente como al hender y plegar.

Este último aspecto es también de aplicación para el secado IR. El secado IR ofrece indudablemente ventajas en el propio secado y permite en general una elaboración más rápida. El método favorece también el rápido secado final, pero exige temperaturas más altas y una humedad más reducida del papel.



Ilus. A14 *Rodillos de transporte y de guía de la máquina plegadora*

## Acabado

Los mayores problemas de abrasión surgen en el acabado, y ello no se debe sólo a que aquí hay que compensar el tiempo perdido en otras secciones, sino también debido al inmenso número de pasos necesarios hasta que el libro o folleto estén terminados. Es inevitable que durante estas fases el papel entre en contacto con los pliegos situados por encima o debajo en la pila o con las piezas galvanizadas o no galvanizadas de la máquina necesarias para la guía, el transporte o el agarre de los pliegos. Aparte de los problemas de abrasión, también puede dar lugar a la carbonización, un fenómeno en el que la tinta de imprenta se fija en el pliego siguiente como resultado de la alta presión y no del roce. Ello aparece normalmente al cortar y plegar, pero también puede surgir al taladrar, estampar y perforar.

Los problemas de abrasión y carbonización también pueden surgir al cortar: abrasión como consecuencia de los movimientos verticales y horizontales de la cuchilla, que desplaza los pliegos en la pila delante de la cuchilla. Una consecuencia frecuente de ello es que la parte de la pila que, al cortar, esté delante de la cuchilla, presenta marcas, mientras que la pila situada detrás no las presenta. Por ello se recomienda – incluso si ello exige pasos adicionales – cortar siempre detrás de la cuchilla. Además, teniendo una cuchilla que no esté óptimamente afilada se produce una alta presión local que produce, a menudo, una especie de carbonización a lo largo de los bordes del papel, especialmente allí donde la impresión sobrepasa el margen de la página que se encuentren en el lado opuesto.

Para evitarlo debería observarse con especial atención ajustar la presión de la barra cortadora lo más suave posible y limitar la altura de la pila.

Observe si hay huellas de repinte al plegar y alzar. Todas las partes de la máquina que entren en contacto con el papel tienen que estar ajustadas con toda precisión. La mayor parte de los problemas se deben a las altas presiones de guía de los relativamente pequeños rodillos de transporte y sensores (Ilus. A14). El ajuste correcto de los cilindros tiene gran importancia al plegar. Las bandas y rodillos no deberían ajustarse con más fuerza de la que sea imprescindible necesaria. Allí donde se cierra el

pliego impreso después del pliegue, o sea, normalmente en la cabeza, también suele ser más grueso, lo que significa que en este punto también se ejerce más presión. Cuando la imagen impresa ocupe toda la altura de la página frente a una página en blanco, entonces puede producirse un repinte de la tinta en el borde superior. Si los rodillos o las bandas dejan huellas puede utilizarse como ayuda un aerosol de silicona con el que se rocían los rodillos y las bandas. Antes de comenzar un nuevo trabajo se deberían limpiar las guías y quitar la suciedad y los restos de tinta que hayan quedado del trabajo anterior y que pudieran dejar estrías visibles. Los cojinetes laterales de bolas provocan a menudo huellas de brillo, en la mayor parte de los casos en la cara interior de la parte plegada. La mayoría de los tipos de depósito tienden a dejar huellas debido a que el flujo de los pliegos de papel va a una velocidad relativamente alta en una distancia corta y tiene que frenarse para poder hacer un apilado correcto. En especial cuando los pliegos vayan impresos con superficies de tono lleno en toda la página y tienen enfrente páginas prácticamente sin imprimir; entonces es prácticamente imposible evitar el ensuciamiento provocado por los rodillos prensadores en las cintas lentas de transporte. Se recomienda ajustar los rodillos prensadores de forma que no toquen la imagen impresa o de que los puntos de contacto caigan en la zona a cortar. La mayor parte de los problemas que surgen en el cosido con alambre se deben a los alimentadores, ya que en la mayor parte de los casos se trata de alimentadores de hojas inferiores. Un suministro suficiente de aire y pilas más pequeñas deberían dar más seguridad. Lo complicado del asunto es que los puntos de ensuciamiento, arrastre o repinte, no resultan necesariamente visibles enseguida. Estos pueden aparecer en las partes interiores de los pliegos plegados o quedar ocultos por los pliegos siguientes. Para poder descubrir estos defectos deberían volver a desplegarse los pliegos y examinarse con todo esmero. También es necesario extremar las precauciones al poner banderolas y al ajustar la presión de precintado de banderola.

También el transporte exige una atención minuciosa. Todas las manipulaciones deberían reducirse a un mínimo. Es evidente que el secado final debería estar completado antes de comenzar el transporte. Las cajas tienen que ser adecuadas al formato de las obras impresas para evitar la

abrasión, después de que se haya empaquetado el producto. Como precaución mínima deberían colocarse las pilas con exactitud y empaquetarse con esmero para evitar que se desplace la carga durante el transporte.

## II Una prueba práctica

Nosotros, en Sappi, hemos optimizado nuestro papel estucado mate, tomando como referencia nuestra máquina PM 11 – una de las máquinas de papel estucado más grandes y modernas del mundo – en lo referente al papel soporte, al estucado y al satinado. Una vez que estas medidas han demostrado su eficacia, hemos realizado un ensayo a gran escala, de acuerdo con la práctica. En este ensayo global se han incluido papeles de nuestra casa anteriores y posteriores a la optimización del estucado, así como algunos tipos comparables que se encuentran en el mercado.

Los papeles se han apilado en dos partes iguales, elaborándose bajo condiciones “positivas” y “negativas”. Entendemos como “condiciones negativas” la concurrencia de situaciones que suelen darse habitualmente en el trabajo diario debido a las prisas:

Polvo antumaculante	polvo de carbonato cálcico
Tintas:	tintas 4c Fresh
Solución de origen:	Vegra Alco Damp, azul 3860, 3 %: pH 4,5, 12 % IPA
Máquina encuadernadora:	Müller Martini 3006, recepción horizontal
margen tras la impresión:	unas 24 horas

Como “condiciones positivas” entendemos la situación en la que los trabajadores con experiencia saben desenvolverse, como:

Polvo antimaculantes:	Dustoprint fino (polvo de almidón)
Tintas:	tintas Schmidt E4 8195 LZ (optimadas para papeles mate) negro 8, magenta 3, cyan 4, amarillo 2
Solución de origen:	Vegra Alco Damp, azul 2860, 3 %; pH 5,1, 12 % IPA
Máquina encuadernadora:	Müller Martini 3010 CS 14, recepción vertical
Margen tras la impresión:	48 horas

Para el ensayo se utilizó un folleto de 16 páginas impreso en cuatro colores y que representa un desafío para cualquier usuario debido a las dificultades en la elaboración ulterior (Ilus. B1).

Aquí se ponen páginas fuertemente coloreadas frente a páginas blancas; en el ensayo también se utilizaron, a propósito, superficies negras y trama para demostrar los límites de factibilidad (Ilus. B2).



Ilus. B1 Forma de ensayo con 4 colores, 16 páginas

## Proceso de impresión y procesamiento subsiguiente

El ensayo comenzó en la máquina con las condiciones favorables. Finalmente se cambiaron las condiciones para trabajar con las condiciones negativas.

Tras 24 horas, los pliegos de prueba impresos bajo las condiciones "negativas" ya estaban cortados, plegados y ya se les había cosido con dos grapas en la máquina con recepción horizontal.

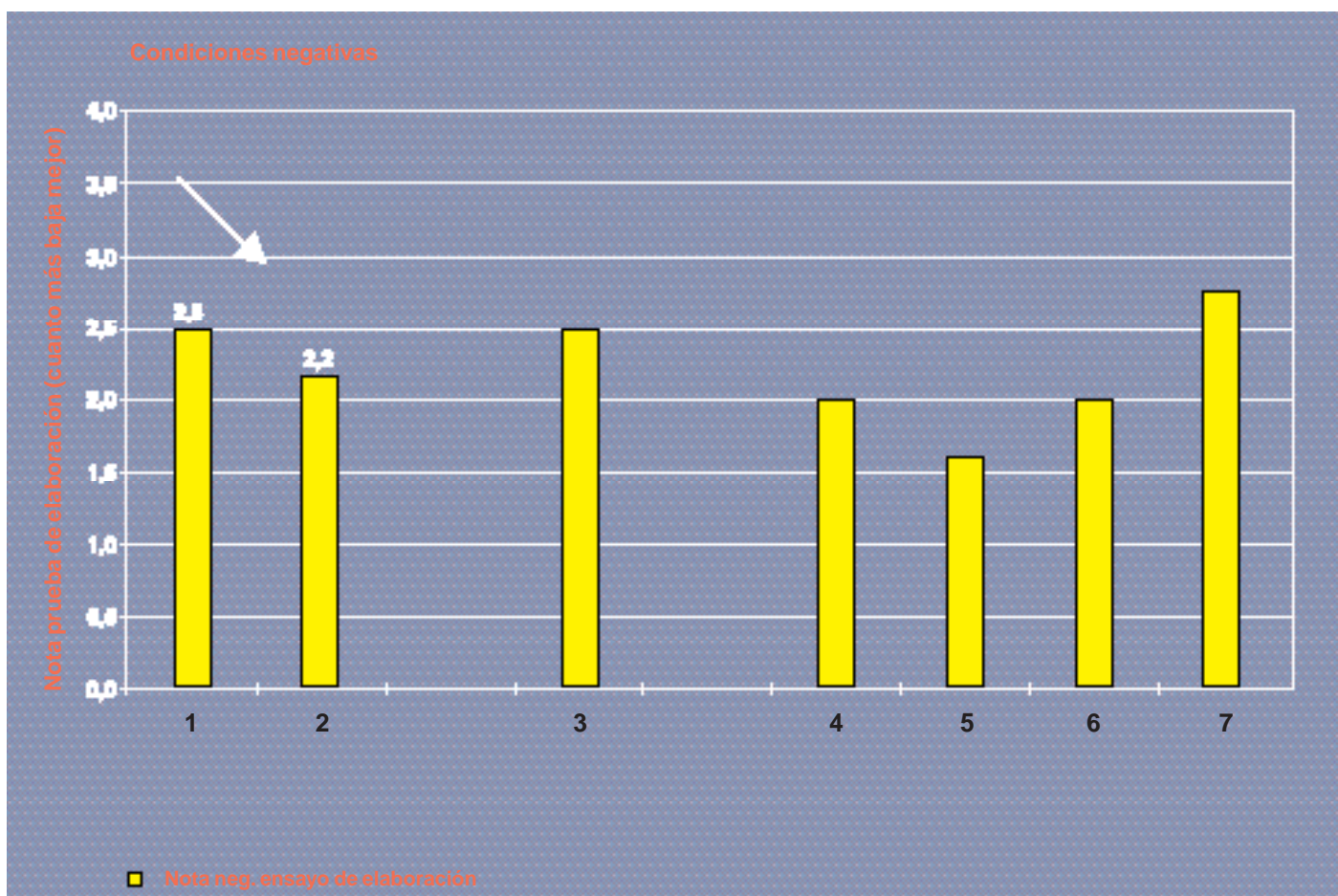
Los pliegos de prueba impresos bajo las condiciones "positivas" se graparon después de 48 horas, con dos grapas en la máquina con recepción vertical.

Al finalizar el ensayo, había que controlar y evaluar visualmente si los folletos de prueba presentaban restos de abrasión (evaluación de 1 a 4: uno equivale a muy bien, dos a bien, tres es crítico y cuatro es inaceptable).

Las representaciones gráficas con las evaluaciones se exponen en las dos páginas siguientes.



Ilus. B2 Forma de ensayo: primera y última página



Ilus. B3 Resultados: condiciones negativas

Resultados:

equivalencias de evaluación

1 muy bien

2 bien

3 crítico

4 inaceptable

Clases de papel:

1. Magno Satin – viejo

2. Magno Satin – nuevo de PM 11

3. Magno Matt Classic – muy mate

4. Muestra ajena 1

5. Muestra ajena 2 semimate

6. Muestra ajena 3

7. Muestra ajena 4

Peso base

135 g/m<sup>2</sup>

135 g/m<sup>2</sup>

135 g/m<sup>2</sup>

135 g/m<sup>2</sup>

135 g/m<sup>2</sup>

135 g/m<sup>2</sup>

135 g/m<sup>2</sup>

Brillo Tappi 75°

32

32

12

29

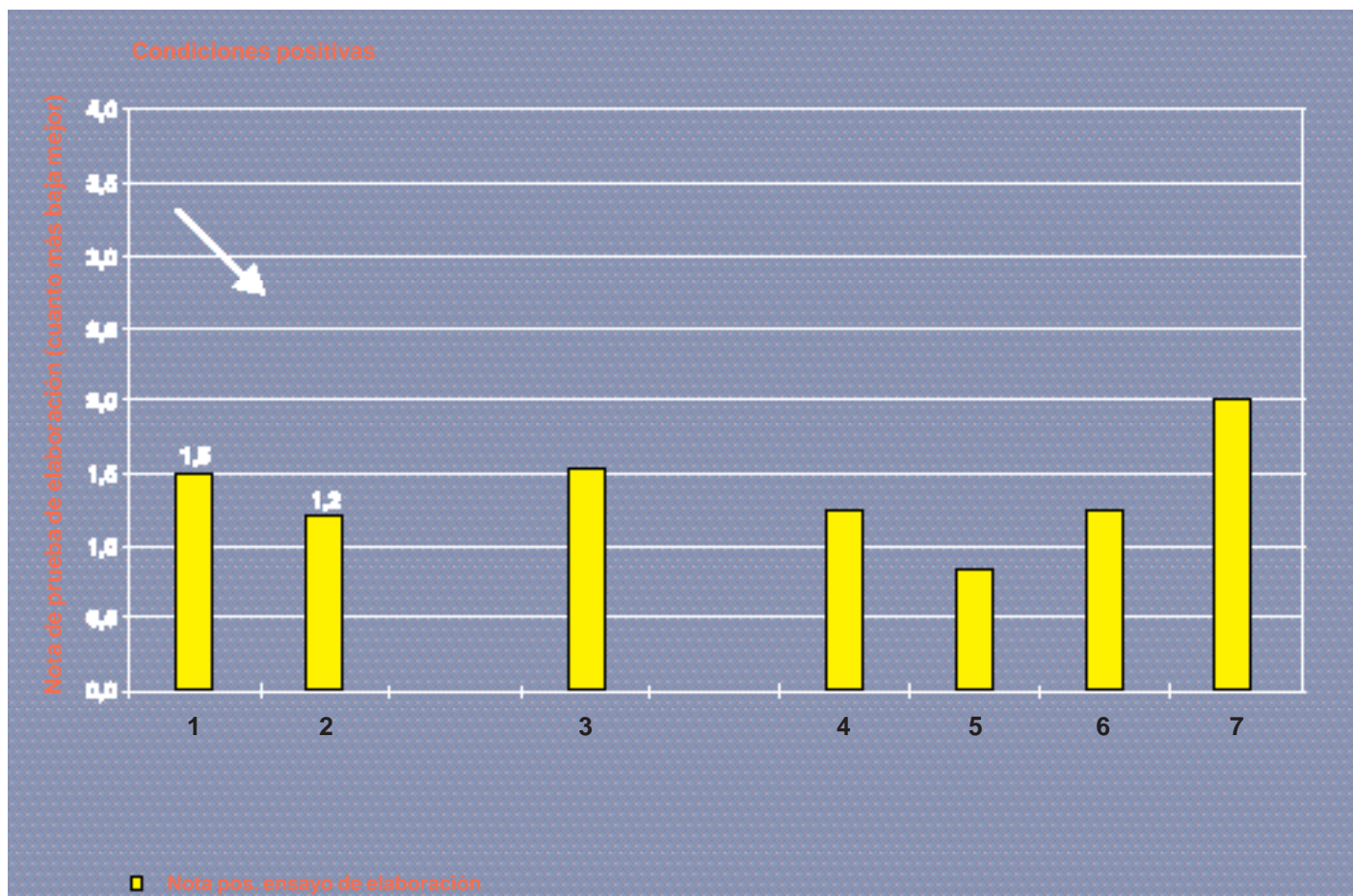
47

28

10

La evaluación nos muestra que nuestro Magno Satin ha obtenido una mejoría pero que el impresor puede lograr dar un gran impulso a la calidad, manteniendo las condiciones de su empresa a buen nivel, como se refleja claramente en los diagramas.

De los resultados se desprende también la relación entre la propensión a la abrasión y los niveles de brillo del papel. Como era de esperar, las clases de papel realmente mates (nº 3 y 7) obtienen peores resultados que, por ejemplo, un papel semimate (nº 5), cuyos valores de brillo son muy similares a los de un papel estucado brillante.



Ilus. B4 Resultados: condiciones positivas

**Resultados:**

equivalencias de evaluación  
 1 muy bien  
 2 bien  
 3 crítico  
 4 inaceptable

**Clases de papel:**

1. Magno Satin – viejo  
 2. Magno Satin – nuevo de PM 11  
 3. Magno Matt Classic – muy mate  
 4. Muestra ajena 1  
 5. Muestra ajena 2 semimate  
 6. Muestra ajena 3  
 7. Muestra ajena 4

**Peso base**

135 g/m<sup>2</sup>  
 135 g/m<sup>2</sup>  
 135 g/m<sup>2</sup>  
 135 g/m<sup>2</sup>  
 135 g/m<sup>2</sup>  
 135 g/m<sup>2</sup>  
 135 g/m<sup>2</sup>

**Brillo Tappi 75°**

32  
 32  
 12  
 29  
 47  
 28  
 10

Ilus. B5 *Magno Satin 150 g/m<sup>2</sup> elaborado bajo condiciones negativas*

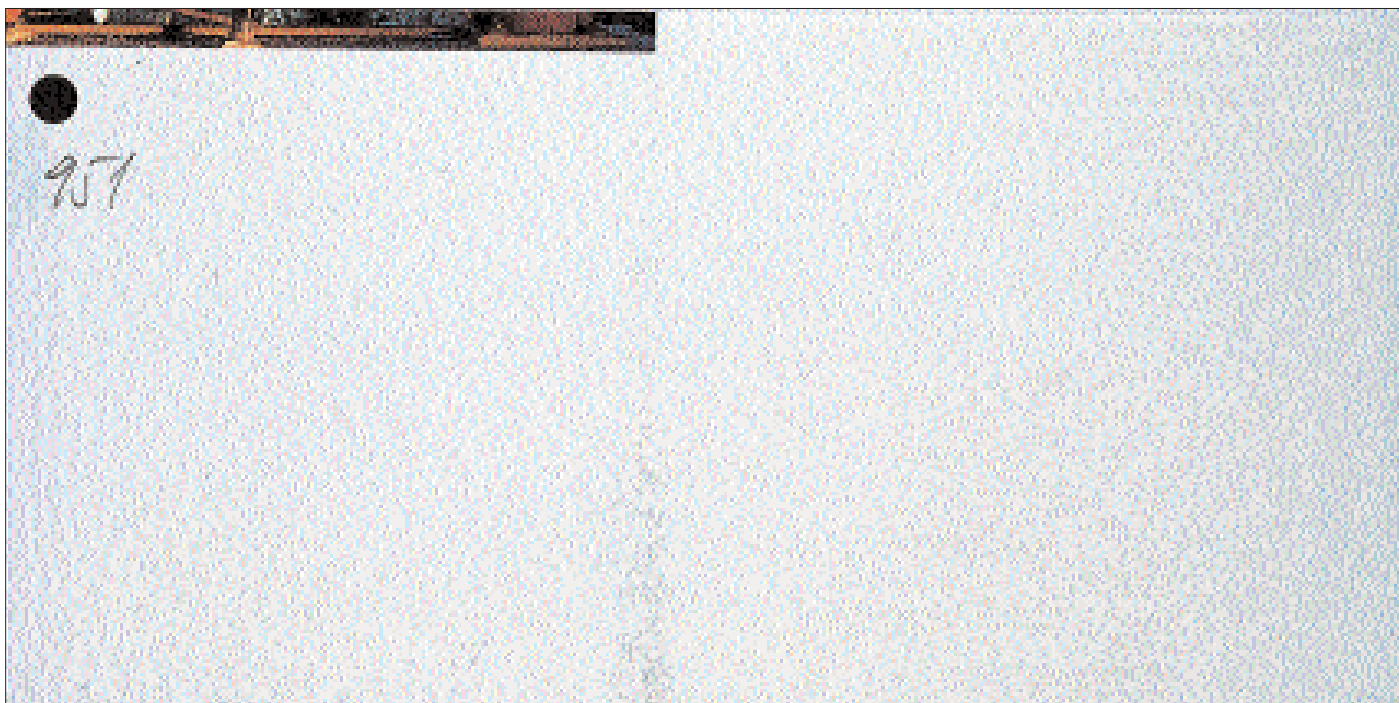
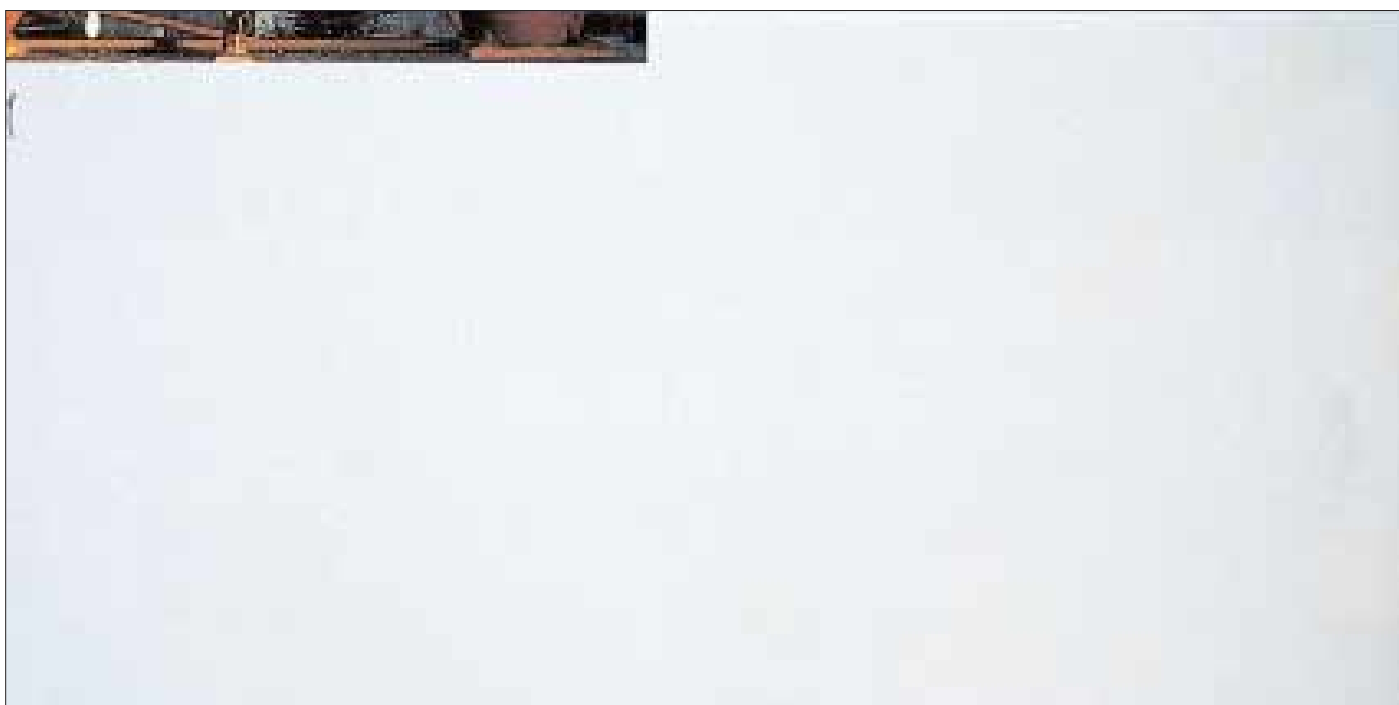
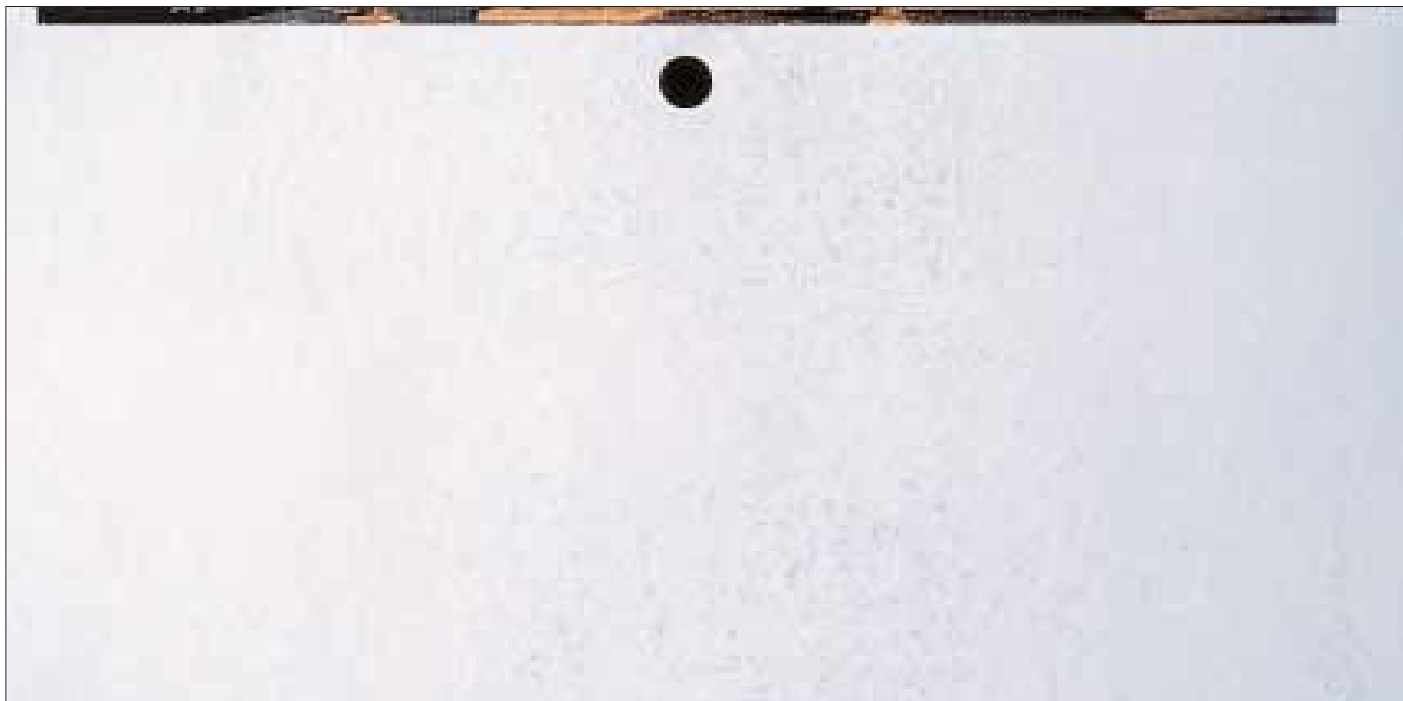


Fig. B6 *Magno Satin 150 g/m<sup>2</sup> lavorata in condizioni positive.*



Las ilustraciones B5, B6, B7 y B8 provienen de la mitad inferior de la última página. Puede reconocerse claramente un empeoramiento evidente en las condiciones negativas, ante todo con 150 g/m<sup>2</sup>, en el punto de contacto de retirada y en la abrasión de tinta hacia el borde interior (Ilus. B5).

Ilus. B7 *Magno Satin 115 g/m<sup>2</sup> elaborado bajo condiciones negativas*



Ilus. B8 *Magno Satin 115 g/m<sup>2</sup> elaborado bajo condiciones positivas*



**Indicación importante:**

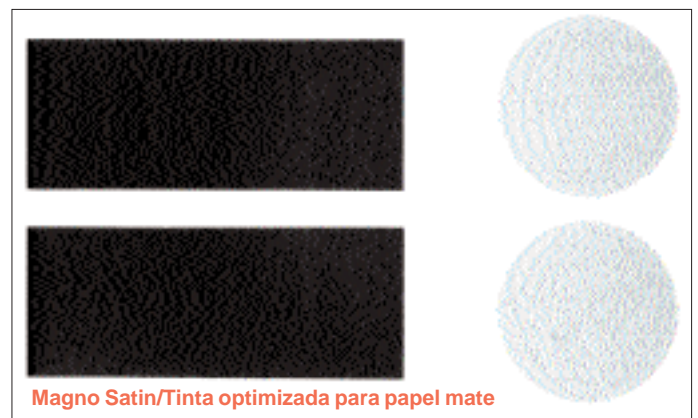
Cuanto más reducido sea el peso por metro cuadrado tanto menor es la diferencia entre los resultados. Los ensayos de abrasión en el laboratorio sólo evalúan la superficie del papel. Sin embargo, no tienen en cuenta la gran in-

fluencia que tiene el peso base en el procesamiento subsiguiente. En la práctica, se nota claramente la diferencia entre papeles con distintos pesos base (Ilus. B5 y B6).

### III Conclusiones

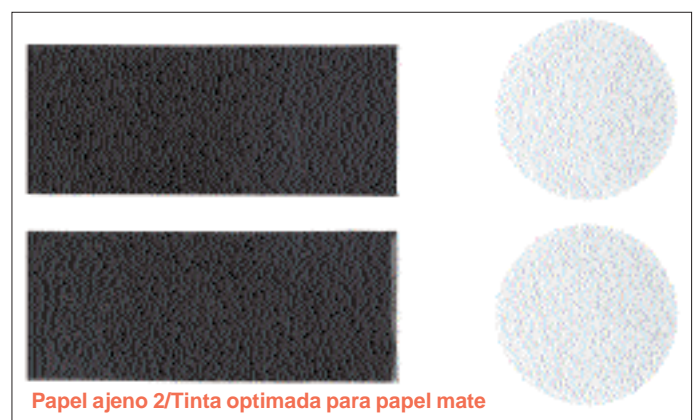
Como nos demuestra el ensayo práctico en este número, la combinación de condiciones negativas de impresión y de elaboración puede dar lugar a malos resultados. Lamentablemente, tampoco podemos nosotros, los fabricantes de papel, determinar posteriormente los motivos verdaderos de un resultado malo de impresión. Por ello volvemos a recordar las notas técnicas en página .... para obtener una elaboración óptima de papeles mate:

#### Resultados de los ensayos de abrasión en el laboratorio



Ilus. B9 (izquierda) y Ilus. B10 (derecha) La comparación de los diferentes tipos de tinta, o sea, tinta fresh y tinta optimizada para papel mate confirma el ensayo de impresión

práctica y muestra claras ventajas a favor de la segunda.



Ilus. B11 (arriba) y Ilus. B12 (abajo) Las mismas tintas impresas en papel semimate y sometidas a abrasión presen-

tan una eficacia reducida cuanto menos áspero y propenso a la abrasión sea el papel a imprimir.

## Los papeles mate son exigentes en la elaboración, por lo que los siguientes factores merecen una atención especial

- **Tintas resistentes a la abrasión**

No utilizar tintas frescas, las llamadas tintas fresh, y, en caso de usarlas, sólo después de consultar al fabricante de tintas. Añadir pasta antideslizante y secante, si es necesario (el último color a imprimir debería ser el amarillo, efecto similar al del barniz de protección).

- **Valor PH: 5,3**

Ajustar la conducción de agua ligeramente por encima del límite inferior. La estabilización del equilibrio entre tinta y agua puede conseguirse a través de una tira de color, en el caso de formas que consuman poca tinta.

- **Aplicación de polvo de almidón**

El polvo mineral y a base de azúcar tienen una estructura angular mientras que el almidón es redondo, el tamaño de grano debe relacionarse al peso por metro cuadrado del papel, cuanto menos polvo se use tanto mejor es la resistencia a la abrasión.

- **Barnizado**

Es preferible utilizar barnices en base agua que los llamados grasos.

- **Procesos post-impresión**

Ya al imprimir la retina en la propia máquina hay que prestar atención, para ver si hay posibles marcas producidas por rodillos o chapas guía/ varillaje. Entre la impresión y los procesos siguientes deberían dejarse transcurrir, al menos, 48 horas de tiempo para el secado.

- **Fase previa a la impresión/diseño**

Las páginas fuertemente coloreadas no deberían estar enfrentadas a páginas blancas, siendo aún más problemático si se imprime a sangre. Cuando sea posible, se debería minimizar la densidad de tinta con reducción del color de fondo o con una selección acromática.

- **Colores metálicos**

Los colores metálicos impresos en papel realmente mate pueden perder parcialmente su efecto metálico, puesto que la superficie de este tipo de papel presenta una microaspereza superior a la de papel satinado / seda mate. En caso de duda se recomienda consultar con el proveedor del color.

- **Plastificado**

En general, el papel realmente mate no es el más adecuado para aplicar un revestimiento con láminas de plástico. En algunos casos, dependiendo de la cantidad de cola y de la presión ejercida, la aspereza de la superficie dificulta el contacto necesario entre la lámina y el papel, por lo que, a veces, el resultado visual no es del todo satisfactorio, sobre todo si se trata de imágenes oscuras.

**Adicionalmente pueden obtenerse los siguientes folletos de la presente serie:**



Todos los derechos reservados  
© 2002 by Sappi Europe SA

Pie de imprenta:  
Texto y redacción: Anton Albert, Hans Harms  
Tipografía y foto de portada: Gerhard Wasshuber  
Sappi Fine Paper Europe: Franz Frisch, Brigitte Spiegel, Monika Steyskal



**Where information leads to inspiration**



[www.ideaexchange.sappi.com](http://www.ideaexchange.sappi.com)

[www.sappi.com](http://www.sappi.com)

**Sappi Fine Paper Europe**

154 Chaussée de la Hulpe

B-1170 Bruselas

Tel. +32 2 676 97 51

Fax +32 2 676 96 65

**sappi**