

RESISTENCIA DE LA SUPERFICIE DEL PAPEL Y POLVEO

Es la resistencia que la superficie del papel opone a ser levantada o desprendida por una fuerza de tensión que tira de ella perpendicularmente; como la tinta al ser impresa. Esto es la resistencia a la tensión en dirección z. La dirección z, es la tercera dimensión del papel, es decir, su espesor. Esta resistencia es una propiedad muy importante en los papeles para impresión debido a que en el proceso de separar la placa de impresión o la mantilla del papel que ha sido impreso, la capa de tinta se divide en dos y da un tirón que ejerce una fuerza de tensión perpendicular sobre la superficie del papel. Esta fuerza depende de la mordencia de la tinta, la velocidad de la prensa y el ángulo de separación, entre otros factores. Tiene una importancia especial esta resistencia en la impresión multicolor, ya que el papel hará contacto con la tinta en varias ocasiones, aproximadamente en la misma área.

Factores que afectan la resistencia de la superficie

En general, el lado fieltro del papel, es decir, el lado que queda pegado a la tela de formación, de estructura relativamente áspera, tiene menor resistencia de la superficie que el lado tela, es decir, el lado opuesto, de estructura relativamente lisa. En el caso de los papeles cubiertos puede ser que se desprenda parte del recubrimiento separándose del papel, o bien, incluyendo parte del papel base junto con el recubrimiento.

Existen varios factores que se deben cuidar durante la fabricación del papel para lograr que la resistencia de la superficie sea buena, es decir, para evitar que se debiliten las uniones entre la superficie y el cuerpo de la hoja de papel. Entre los factores que tienen influencia sobre esta resistencia podemos mencionar:

1. La composición del papel. A medida que se aumenta la proporción de fibra larga, la resistencia de la superficie del papel será mayor debido a que el número de uniones entre las fibras irá aumentando para las mismas condiciones de refinación. Al aumentar la refinación existirá una fibrilación que hará que aumente el número de uniones, por lo que aunque disminuya la longitud de las fibras aumentará la resistencia de la superficie de la hoja y disminuirán los problemas de desprendimiento.

- 2. El encolado del papel.** El encolado favorece la resistencia de la superficie del papel al actuar como un adhesivo entre las fibras, proporcionando al papel una mayor cohesión.
- 3. Contenido de cargas.** Al aumentar las cargas en el papel disminuye la resistencia de la superficie debido a que éstas hacen disminuir las uniones entre fibras y evitan parcialmente la adhesividad entre ellas.

Cuando es baja esta resistencia se presentan problemas que producen algunos defectos en los impresos, los cuales se denominan desprendimiento o levantamiento de la superficie del papel. En la impresión offset, al ser expuesta la hoja de papel al agua, se debilita la resistencia de su superficie, por lo que se requiere de papeles con una buena resistencia de la superficie al desprendimiento o levantamiento, para prevenir el efecto de la humedad extra que toma la hoja en la prensa.

Cuando se presenta el desprendimiento de la superficie del papel en un impreso se ocasiona un daño en dicha superficie en forma de mancha muy notoria, ya que la parte desprendida queda sin tinta; a las señales que quedan se les suele llamar lunares o piojos, y pueden ser de diversos tipos, como se verá más adelante. Además de este defecto, que llega a hacer inadmisibles un trabajo de impresión, las partículas de papel desprendidas se van acumulando sobre la mantilla en las máquinas de offset. Estas partículas de papel que absorben agua pueden causar mala transmisión de la tinta y provocar otro tipo de defectos en la impresión, que se suelen llamar ojos de gato o donas. Cuando se presentan estos defectos, el impresor se ve obligado a parar la prensa y actuar inmediatamente.

Análisis de los lunares atribuibles al papel

Es conveniente tener presente que esta información se refiere al comportamiento derivado de la resistencia de la superficie del papel. Sin embargo, no siempre los defectos que se van a mencionar a continuación son ocasionados por la baja calidad del papel, sino que muchas veces son producidos por otros factores, entre los que podemos mencionar: la operación de la prensa, los rodillos desgastados o quebrados, la falta de mantenimiento, la formación de costras de la tinta en la fuente, la acumulación de tinta en los extremos de los rodillos, el exceso de mordencia de la tinta, o los polvos antirrepinte. En general, se puede decir que los lunares atribuibles al papel son el resultado de: polvo suelto, desprendimiento de la superficie o repelado, y pelusa o fibras débiles en la superficie del papel.

Polvo suelto. Generalmente se produce durante la operación de la cortadora o de la guillotina. El polvo producido por la cortadora es un problema que tiene su origen en la fabricación del papel. Sin embargo, no es este tipo de polvo el que comúnmente causa los lunares, ya que hay medios para eliminarlo durante el proceso de fabricación. Para determinar si hay polvo en las hojas al recibirlas, el método más simple es quitar las primeras hojas de una tarima y frotar un pedacito de terciopelo negro sobre la superficie de la siguiente hoja; si se notan partículas en la tela negra esto indica la presencia de polvo suelto. El polvo causado por la guillotina suele ser un problema que tiene su origen dentro del mismo taller de impresión, y es este el tipo de polvo que más problemas puede causar en el taller de offset.

Para evitar la acumulación de polvo sobre la superficie de la hoja, se pueden instalar boquillas al vacío en las cortadoras para eliminar fibras, polvo y otras partículas sueltas. Si se trata de polvo producido en la guillotina se puede hacer un doble corte de las hojas (lo cual significa que se cortan las hojas, se voltean y se vuelven a guillotinar), utilizando el dorso de la cuchilla. Esto se hace sobre todo con los papeles cubiertos de alto brillo (cast coated), los papeles pesados, y los cubiertos por una cara. Cuando la guillotina tiene un buen mantenimiento y las cuchillas están en buen estado y bien ajustadas, no se presenta este problema. En el caso de las guillotinas, también se pueden instalar boquillas al vacío para limpiar las partículas sueltas de la superficie del papel, antes de enviarlo a la prensa. En caso de emergencia se puede quitar el polvo pasando el papel por la prensa sin imprimirlo y sin aplicar solución de la fuente.

Para distinguir entre el polvo suelto y las partículas desprendidas de la superficie del papel hay que identificar y analizar la hoja en la que los lunares hayan aparecido por primera vez. Se examina el lunar con una lupa, si es polvo suelto no se notará ningún daño en la superficie del papel. En la figura 6, se puede ver un lunar típico causado por el polvo.

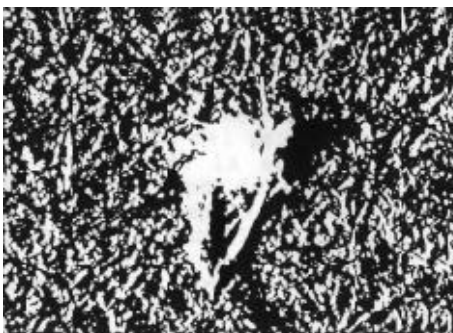


Figura 6. Microfotografía de un lunar típico causado por el polvo.

En cambio, si las partículas que ocasionaron el lunar fueron desprendidas del papel se podrán observar rupturas en la superficie de la hoja, como se ve en la Figura 7.

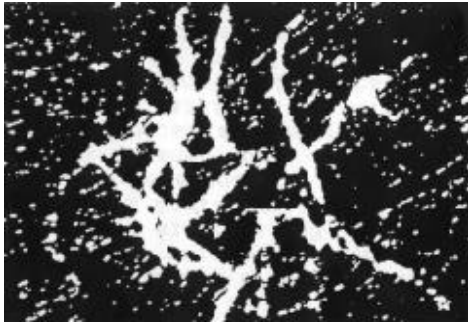


Figura 7. Microfotografía de un lunar en que hay desprendimiento de la superficie.

Repelado. Se presenta cuando las fibras de la superficie o el recubrimiento del papel no están adheridos firmemente a la hoja, por lo que no pueden resistir la tensión de la tinta o de la mantilla al ser separada del papel, y las partes relativamente pequeñas que se desprenden de la superficie se adhieren a la mantilla o a la placa de impresión, provocando los lunares en el impreso. Lo más común es que este desprendimiento de la superficie o repelado se deba a falta de resistencia del papel o a una mordencia excesiva de la tinta.

En las figuras 8 y 9, se puede ver una fotografía de un caso de repelado de un papel cubierto, tanto en tamaño natural, como amplificado. En este último caso se ven los puntos de tinta y el área en que se desprendió la superficie y no hay tinta. Este problema se puede corregir; cuando el papel no tiene suficiente resistencia de la superficie se baja la velocidad de la prensa, se cambia la mantilla por una menos pegajosa, o se ajusta la mordencia de la tinta.



Figura 8. Repelado en tamaño natural.

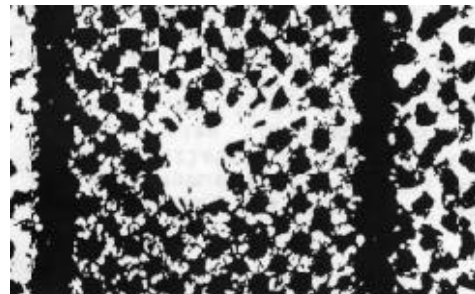


Figura 9. Amplificación del repelado

Hendiduras o rupturas en la superficie de la hoja. En este caso son desprendidas áreas bastante grandes de la superficie del papel, las cuales se adhieren a la mantilla. Generalmente cuando se presentan este tipo de problemas, éstos se inician en el área de una impresión sólida, es decir, en un área totalmente cubierta por tinta. En casos extremos la ruptura puede desprender partes no sólo de la superficie, sino de la hoja completa. Para resolver este tipo de problema se aplican los mismos métodos que en el caso del repelado: reducir la mordencia de la tinta y la adherencia de la mantilla, reducir la velocidad de la prensa, aumentar la cantidad de tinta, reducir la presión del cilindro de impresión o aumentar la cantidad de solución humedecedora sobre la placa. Sin embargo, cualquiera de estos cambios debe hacerse con mucha precaución ya que se puede afectar negativamente la calidad de la impresión.

Pelusa. Este problema se presenta en los papeles sin recubrir. Su causa son fibras de la superficie que no se adhirieron correctamente al cuerpo del papel, por lo que se desprenden fácilmente. La pelusa es diferente del repelado, puede darse el caso de que el papel tenga una resistencia de la superficie adecuada por lo que no habrá repelado, y que al mismo tiempo contenga fibras cuya unión a la hoja no es fuerte, por lo que serán fácilmente desprendidas y se pegarán a la mantilla. En estos casos el problema se presenta cuando se han acumulado bastantes fibras al paso de un número alto de hojas de papel. Cuando el número de fibras sueltas es excesivo, las fibras llegan a contaminar no sólo la mantilla, sino la placa y la fuente de la prensa; en estas condiciones la única solución es parar la prensa y lavarla completamente. El problema de la pelusa suele ser más grave en el lado fieltro de la hoja.

Cuando se trata de impresiones en prensas multicolor puede suceder que no se presente el problema en la primera unidad, sino que ocurra en la segunda, tercera o cuarta unidades, debido a que el encolado del papel retrasa la penetración del agua manteniendo la resistencia de la superficie, pero, al pasar algún tiempo humedecido el papel, el agua penetra en él, haciéndose más agudo el problema. Cuando los lunares son causados por la pelusa, los puntos blancos en la impresión se verán en forma de fibras e irán aumentando con el tiempo. Para corregir este problema se puede recurrir a la reducción de la mordencia de la tinta o al cambio de la mantilla por una menos pegajosa. En caso de emergencia se puede aplicar encolado en la superficie del papel, lo cual puede hacerse aplicando una capa de hidrato de aluminio con una plancha sin grabar y sin solución de la fuente; posteriormente se dejan secar las hojas antes de comenzar la tirada.

A continuación se presenta en el Cuadro 1, un análisis de los defectos que se suelen denominar lunares en los impresos y que pueden ser ocasionados por el papel.

| |
|-----------|
| re - iten |
| |
| |

Cuadro 1. Análisis de los lunares atribuibles al papel.

Determinación de la resistencia de la superficie

Existen varios métodos para determinar esta resistencia. Los más utilizados son: la prueba de desprendimiento por ceras, conocido como prueba de las Ceras Dennison, y la prueba por simulación de impresión. Estas pruebas tratan de reproducir el momento de la separación de la mantilla del papel durante la impresión, ejerciendo sobre la superficie del papel una tensión en dirección perpendicular.

Prueba de las Ceras Dennison. Esta prueba se realiza utilizando una serie de ceras de resina no aceitosa con diferente grado de adhesividad, moldeadas en forma de barras y numeradas del 2A al 26A (figura 10), cada una de las cuales es más adhesiva que la del número inmediato inferior. El método consiste en colocar la muestra de papel sobre la superficie de una mesa de madera cubierta con una hoja de cartoncillo. Se toman varias ceras, de números diferentes y cercanos al valor que se supone puede tener la muestra. Se limpia el extremo de cada una de las barras y se calienta en una llama baja. Se coloca verticalmente sobre la superficie del papel ejerciendo una presión firme.

Se deja enfriar la cera durante 15 minutos, se sujeta el papel por medio de una tablita con un agujero por el que sale la barra de cera, y se jala la barra de cera hacia arriba con un movimiento rápido y perpendicular a la superficie del papel, de manera que se desprenda la cera de la muestra. Se examinan tanto la superficie del papel como la punta de la cera y deberá existir una indicación definitiva de levantamiento o desprendimiento de fibras o recubrimiento para considerarlo como tal. Posteriormente se registra la cera con el número más alto que no maltrató la superficie del papel (se realizan por lo menos cinco pruebas por cada una de las caras del papel), se calcula el promedio y se reporta en números y por separado, para cada una de las caras.



Figura 10. Ceras Dennison.

Esta prueba no se puede aplicar a papeles cubiertos que contengan resinas termoplásticas debido a que este tipo de resinas forman una mezcla con las ceras Dennison fundidas, la cual tiene una adherencia superior a la correspondiente al número de la cera, obteniéndose resultados más bajos que los valores reales del papel.

Prueba por simulación de impresión. Existen varios aparatos de laboratorio que se utilizan para la simulación del proceso de impresión, uno de los más conocidos es el medidor de impresión IGT. Este instrumento utiliza el factor velocidad para la determinación de la resistencia de la superficie. Se empieza la prueba con velocidad cero y se acelera hasta un máximo. A medida que aumenta la velocidad de impresión, la fuerza de tensión que ejerce la tinta sobre el papel se va incrementando y, en una velocidad determinada, se produce el desprendimiento de la superficie. Inicialmente se ve en forma de puntos o fibras separadas del papel, hasta llegar finalmente a un desprendimiento total de la superficie. Se retira la muestra y se observa bajo luz fluorescente (la luz debe incidir sobre la superficie en un ángulo aproximado de 15°), y se marca el punto de la muestra en donde el desprendimiento empieza a ser continuo, ignorando las pequeñas áreas de desprendimiento anteriores a este punto. Se mide la distancia del punto señalado con la regla del aparato que da la relación velocidad-distancia y se reporta el promedio de 10 determinaciones, teniendo en cuenta: la velocidad en el punto señalado, la viscosidad del aceite utilizado en la prueba y el tipo de papel. Se recomienda utilizar el visor de IGT para facilitar el examen. La prueba se debe hacer por las dos caras del papel y en sus dos sentidos de fabricación. El rango de posibilidades de esta prueba se puede aumentar utilizando aceites de diferente viscosidad. En la figura 11 se puede ver un esquema de esta prueba.



Figura 11. Aparato IGT para prueba de la superficie del papel al desprendimiento.

Resistencia a la tensión en dirección z.

Las pruebas anteriores fueron diseñadas para medir la resistencia de la superficie del papel a ser desprendida o levantada. Sin embargo, algunos papeles requieren no sólo una superficie resistente, sino que existan uniones fuertes en todo el espesor de la hoja de papel. Los cartonillos o cartulinas multicapa deberán tener buenas uniones internas para tener un comportamiento satisfactorio. Se han desarrollado algunos métodos para determinar la fuerza requerida para delaminar una hoja de papel, como el de TAPPI (T 541 om-89), que consiste en aplicar cinta con adhesivo por los dos lados, en ambas caras de la muestra, y colocarla entre las dos placas de un probador de tensión y compresión en dirección z, cuyo ciclo es dar un toque de compresión, un tiempo para lograr una buena adherencia, y una fuerza de tensión para separar las placas y delaminar la muestra. Se toma la lectura máxima en el manómetro del aparato.