



## Mediciones y análisis de la sección de secado – Parte 2

Artículo pág. 3

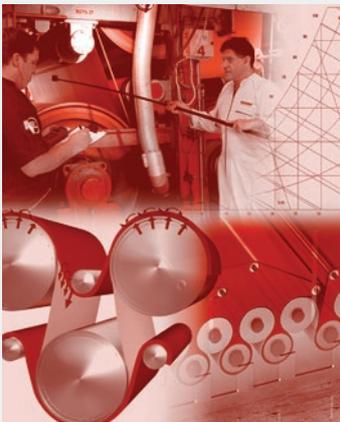
Cómo elegir la tela formadora correcta para su máquina de papel *tissue*

Artículo pág. 11



**Elidio Frias**  
Director de Marketing y Ventas  
Albany International  
Indaial - SC - Brasil

## momento técnico



### Capa

La fusión de imágenes muestra una medición en la sección de secado, una carta psicométrica, el esquema ilustrativo de los cilindros secadores y un bolsillo.

3

### Artículo:

Mediciones y análisis de la sección de secado – Parte 2

11

### Artículo:

Cómo elegir la tela formadora correcta para su máquina de papel *tissue*

Estimado lector,

Albany International, a través de su sucursal en Brasil, ha acompañado los países de Sudamérica. Observamos que cada país tiene sus necesidades específicas, pero la demanda tecnológica en el rubro de pulpa y papel es unánime.

Por esta razón estamos ajustando los equipos y aumentando la inversión en formación. Tenemos la obligación de entregar el mayor valor posible a nuestros clientes y no solamente a través del producto.

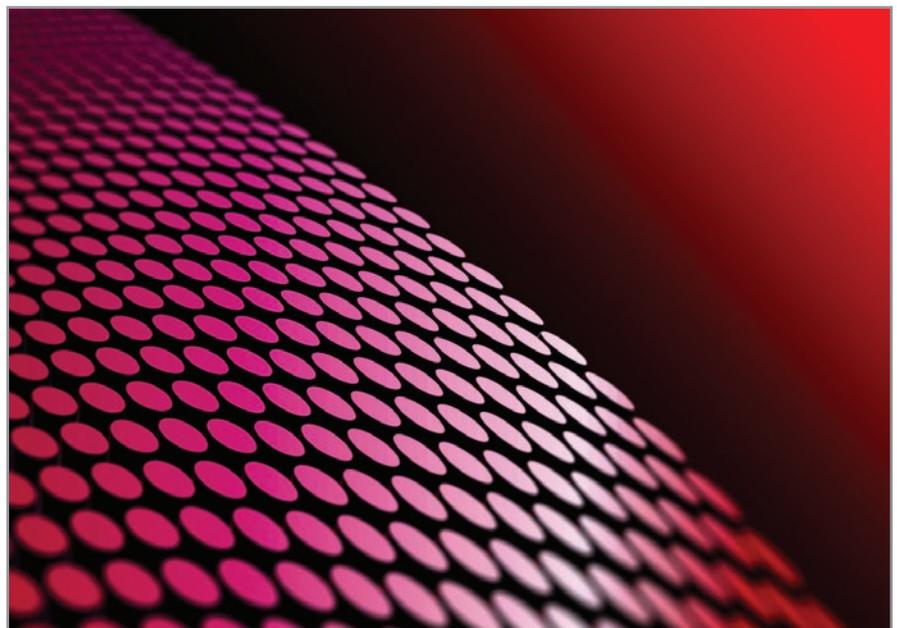
“El Momento Técnico que trae siempre novedades a nuestros clientes también nos motiva a investigar, buscar nuevas ideas y difundirlas.”

El Momento Técnico que trae siempre novedades a nuestros clientes también nos motiva a investigar, buscar nuevas ideas y difundirlas.

Esperamos que esa edición revele lo cuanto Albany está comprometida en traer novedades al mercado y que la lectura de todos los artículos sea útil para todos ustedes.

!Que tengan una gran lectura!

Elidio Frias



**AEROPOINT.** Doble de puntos de contactos, mayor transferencia de calor.





## ■ Mediciones y análisis de la sección de secado – Parte 2

### Introducción

En el artículo anterior, publicado en la edición 11, exploramos un poco acerca del desempeño de la sección de secado, principalmente con respecto a la transferencia de calor al cilindro secador y, consecuentemente, a la hoja, y la importancia de la tela secadora en este proceso.

La intención aquí es desarrollar un poco más el tema, planteando la importancia de las mediciones de humedad del aire de los bolsillos. A fin de cuentas, los bolsillos saturados resultarán en bajo diferencial entre las presiones parciales de vapor de la hoja y del aire con la consecuente reducción en la transferencia de masa de agua de la hoja hacia el aire.

Tal reducción frecuentemente se debe al movimiento insuficiente de aire dentro del bolsillo, provocado por la operación deficiente del sistema de ventilación u obstrucción de la tela secadora.

### 1. Condicionamiento del bolsillo

Se aísla la sección de secado por la capota, que tiene la función de contener el agua evaporada en el proceso de secado, proporcionar un ambiente uniforme de secado, controlando los caudales de aire, temperatura y humedad, además de reducir la energía necesaria para evaporación.

En esta discusión, no se profundizará el estudio de la capota y su balance de masa y energético, sino en el condicionamiento de los bolsillos y sus implicaciones.

El condicionamiento del bolsillo es parte fundamental en el proceso de secado de la hoja. La tela secadora es la principal responsable, debido a su permeabilidad, que permite que el aire más seco entre en el bolsillo y el aire más húmedo salga de él. La tela secadora crea un caudal considerable de aire en la superficie. En el "nip" de entrada del bolsillo se establece una zona de presión negativa con efecto de succión del aire, además del efecto cuña contra el rodillo, forzando la entrada del aire para dentro del bolsillo. En el "nip" de salida se crea una zona de mayor presión, que fuerza el aire a través de la tela hacia afuera del bolsillo.

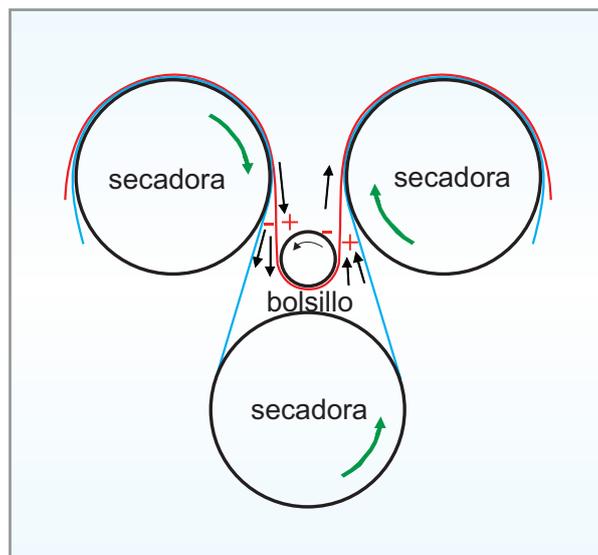


Figura 1: Movimiento de aire en el bolsillo, inducido por el movimiento de la tela y rodillo guía

Las cajas o conductos sopladores, o incluso rodillos ventilados, se utilizan para promover una condición uniforme de secado en el bolsillo y también para aumentar la capacidad de secado.

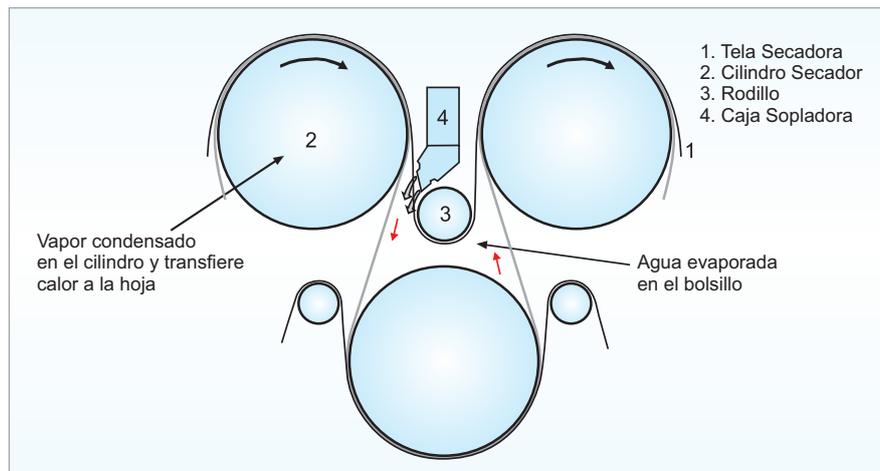


Figura 2: Ejemplo de un bolsillo y su acondicionamiento, operando con telas superiores e inferiores

## 2. Análisis de la humedad del bolsillo

El higrómetro es la forma más usual para evaluar el comportamiento del aire de los bolsillos y medir las temperaturas del bulbo seco y húmedo.

Se recomienda hacer la recolección de los datos en el centro geométrico del bolsillo o en las mismas distancias del rodillo y/o tela secadora, dependiendo de la configuración del bolsillo, teniendo el cuidado de no tener la interferencia directa de la temperatura del cilindro secador y, aproximadamente, 1,0 a 1,5 metros hacia el bolsillo.

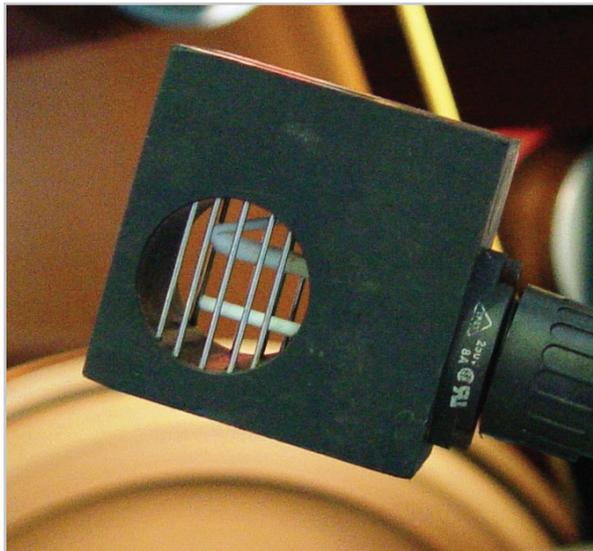


Imagen 1: Higrómetro con los termómetros de bulbo seco y húmedo

Evaluando estas temperaturas se puede entender su comportamiento en cada bolsillo. En el ejemplo a continuación, los números impares se refieren a los cilindros superiores y sufren la influencia de la temperatura menor del aire, procedente del sótano de la máquina, y arrastrado por la tela secadora inferior. (véase la ubicación de los cilindros en la Figura 3)

Hasta el cilindro 13 son cilindros del primer grupo de secado. En esta región, las temperaturas de bulbo seco y húmedo están muy cerca debido a la falta de insuflación.

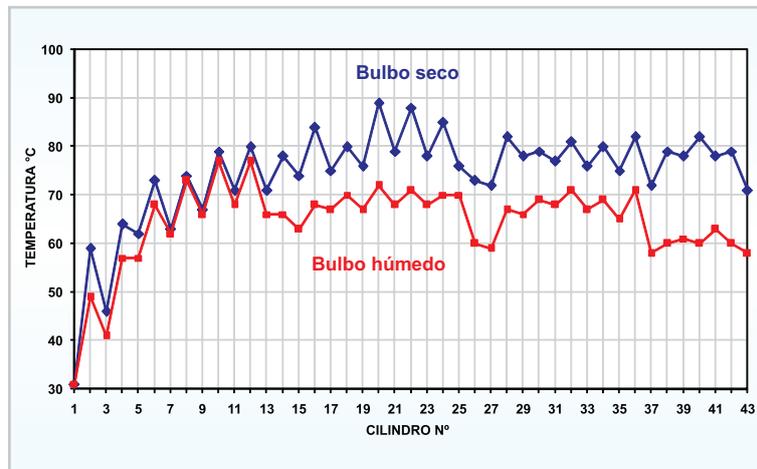


Gráfico 1: Ejemplo de una medición en cada bolsillo del secado

## 2.1. Análisis de la humedad absoluta del bolsillo

Por medio de las temperaturas de bulbo seco y húmedo podemos evaluar la humedad absoluta del aire, que nos indica la cantidad de vapor de agua con relación a la cantidad de aire seco (kg H<sub>2</sub>O / kg aire seco), aplicando la fórmula a continuación, o evaluando la carta psicrométrica.

La humedad absoluta es la masa de vapor de agua dividida por la masa de aire seco en un volumen de aire a una temperatura específica. Cuanto más caliente es el aire, más agua él puede contener. Cálculo de humedad absoluta de acuerdo con las temperaturas de bulbo seco y húmedo.

$$x_v' = 0,62197 \frac{p_v'}{p - p_v'} \quad p_v' = \exp \left( 11,78 \frac{\theta_w - 99,64}{\theta_w + 230} \right)$$

$$x = \frac{1,0048 (\theta_w - \theta_d) + x_v' (2501 - 2,3237\theta_w)}{2501 + 1,86\theta_d - 4,19\theta_w}$$

Por lo que:

- x = humedad absoluta (kg H<sub>2</sub>O / kg aire seco)
- p = Presión (en el nivel mar 1,013 bar)
- θ<sub>w</sub> = Temperatura bulbo húmedo (°C)
- θ<sub>d</sub> = Temperatura bulbo seco (°C)

Utilizando el mismo ejemplo del gráfico de las temperaturas de bulbo seco y húmedo, es posible determinar las humedades absolutas de cada bolsillo, según se ve a continuación.

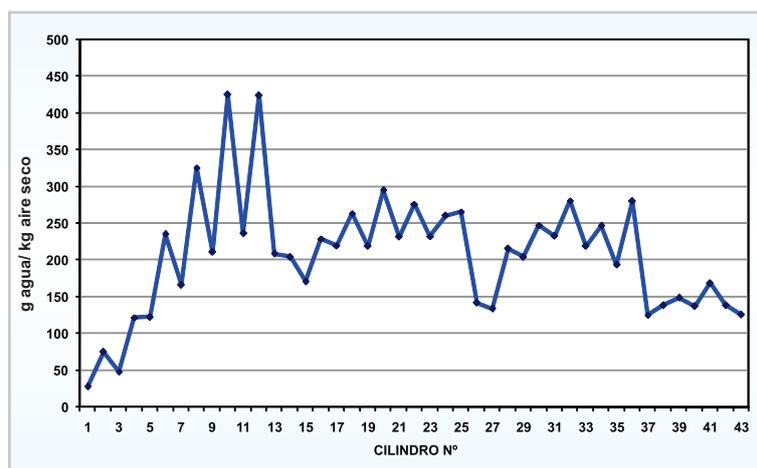


Gráfico 2: Ejemplo de la determinación de la humedad en cada bolsillo de secado

En este ejemplo, se puede observar que varios bolsillos están con humedad superior a lo que se recomienda para este tipo de papel y configuración de máquina, que es de 200 grs de agua/kg aire seco.

Las humedades son superiores bajo cilindros pares debido a las altas temperaturas de bulbo húmedo. En este caso, la falta de acondicionamiento en los bolsillos de la tela superior es más significativa para la humedad absoluta, según podemos observar en el esquema a continuación.

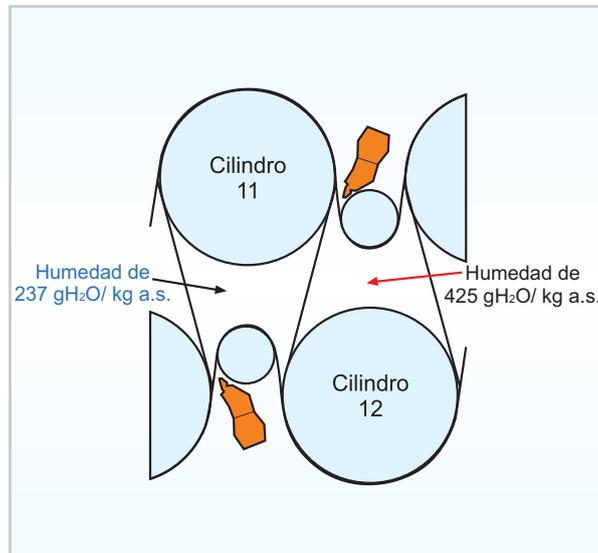


Figura 3: Análisis de la humedad de los bolsillos

Además de la permeabilidad, el diseño de la tela secadora también puede tener gran influencia en el acondicionamiento del bolsillo.

Actualmente, se puede contar con telas secadoras con capacidad de proveer y eliminar mayor cantidad de aire del bolsillo debido a su característica constructiva.

En el ejemplo a continuación, se puede observar una tela con característica más aerodinámica, proporcionando un mejor acondicionamiento del bolsillo.

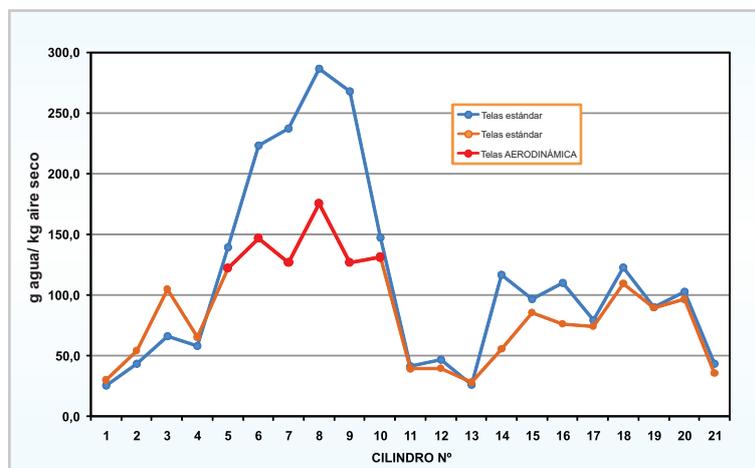


Gráfico 3: Máquina de papel imprimir y escribir y el uso de dos telas aerodinámicas en el 2º grupo

Una duda frecuente es cuánto representa en logros financieros el mejor acondicionamiento del bolsillo y consecuente reducción de la humedad absoluta. No hay forma de saber exactamente y dependerá del tipo y papel y de la configuración de la máquina.

En la práctica podemos observar la reducción en el consumo de vapor y aumento de la productividad, cuando la máquina está limitada por vapor y mejoras del perfil de humedad de la hoja.

Una estimación de logros con la reducción de la humedad absoluta del bolsillo se presenta en el gráfico a continuación.

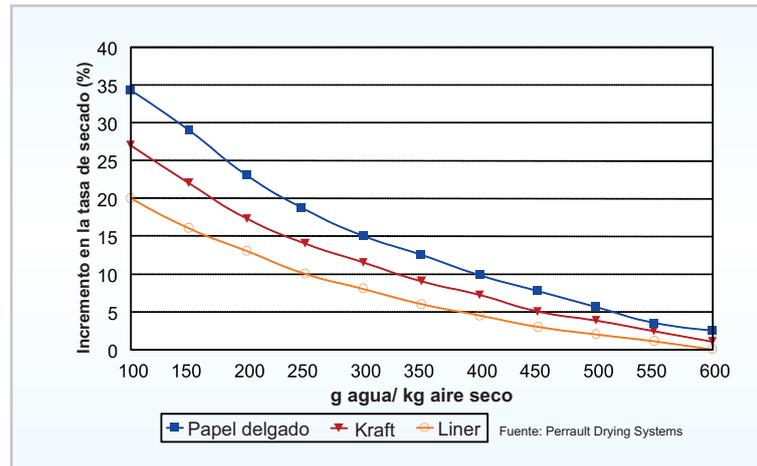


Gráfico 4: Efecto de la reducción de la humedad del bolsillo en la tasa de secado en los varios papeles

Con esta estimación se puede concluir que una reducción de 300 a 250 g H<sub>2</sub>O/kg de aire seco representa un incremento de secado del 2 al 4%, dependiendo del tipo de papel, lo que representará directamente una reducción en el consumo de vapor.

Otro análisis importante es la evaluación del perfil de humedad de los bolsillos. El aire bombeado para dentro del bolsillo es función de la velocidad de la máquina, tipo de tela, permeabilidad y geometría de la máquina.

Telas secadoras con la permeabilidad original alterada (tapadas) o baja permeabilidad de diseño tendrán una influencia muy fuerte en los problemas de perfil de humedad del bolsillo y, consecuentemente, pueden traer problemas de perfil de humedad de la hoja, inestabilidad de la hoja y limitaciones del secado.

En el ejemplo a continuación, se puede observar la influencia de la permeabilidad en el acondicionamiento del bolsillo.

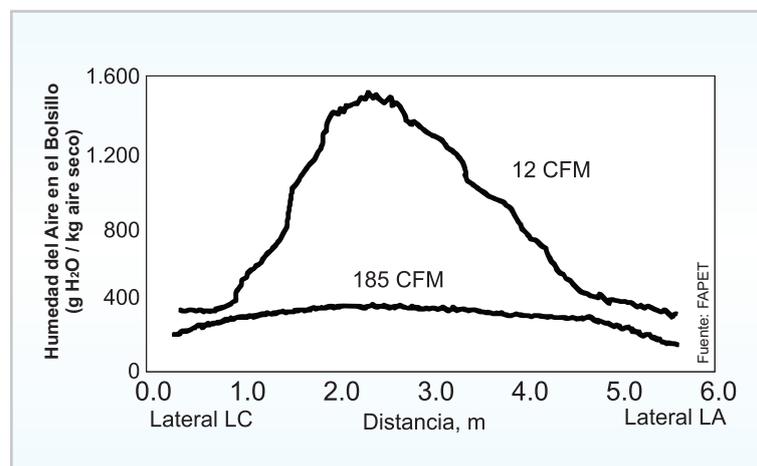


Gráfico 5: Influencia de la permeabilidad de la tela secadora en la humedad del bolsillo

La configuración de las cajas sopladoras puede variar dependiendo del tipo de papel y de la velocidad de la máquina. Pero, además de mejorar la tasa de secado, uno de los principales objetivos es mejorar el perfil de humedad del bolsillo.

En la figura a continuación, podemos observar el perfil de humedad en el bolsillo con el ventilador en servicio y fuera de servicio en una máquina de papel de imprimir y escribir.

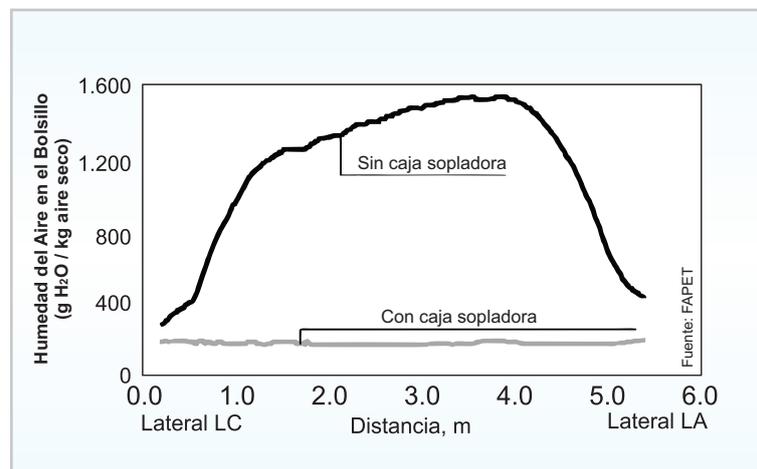


Gráfico 6: Influencia de la caja sopladora en el perfil de humedad en el bolsillo

El perfil de humedad no debe tener variación superior a 50 grs H<sub>2</sub>O/ kg aire seco, según recomendaciones de la TAPPI. Se han diseñado y construido el sistema de calentamiento, conductos de suplementos, extractores y ventiladores para resistir a la presión del sistema, que se puede controlar en los ventiladores (frecuencia accionamiento o basculantes), o aún controles manuales en cada bolsillo.

Se utilizan con frecuencia permeabilidades menores de las telas en los primeros grupos de secado, cuando la hoja es más débil y el funcionamiento de la máquina es más crítico. Gradualmente, se aplican mayores permeabilidades para permitir más caudal de aire para favorecer el secado.

## 2.2. Análisis de la humedad relativa del bolsillo

También se puede evaluar la humedad relativa del bolsillo a partir de las temperaturas de bulbo seco y húmedo. Este parámetro es bastante conocido porque se lo utiliza en nuestro día a día. Cuanto menor sean las diferencias de temperatura de bulbo seco y húmedo, mayor será la humedad relativa, y viceversa.

La humedad relativa del aire es la relación entre la cantidad de agua existente en el aire (humedad absoluta) y la cantidad máxima que podría haber en la misma temperatura (punto de saturación).

La humedad relativa se expresa como porcentaje (%). Debido a que la humedad máxima depende de la temperatura, la humedad relativa cambia con la temperatura, incluso cuando la humedad absoluta permanece constante.

En el bolsillo, la recomendación es que la humedad relativa esté cerca del 50% al 60%. Valores muy superiores pueden traer problemas de calidad, tales como manchas y agujeros en el papel, debido a un ambiente en constante condensación de agua, en los bolsillos y en la capota.

Otro problema está relacionado con la corrosión de cilindros y demás componentes, principalmente, en el primer grupo, en el cual las temperaturas de bulbo son menores y la posibilidad de condensación es mayor. Humedades relativas superiores al 60% tienen impacto logarítmico en el proceso de corrosión, según se puede observar a continuación.

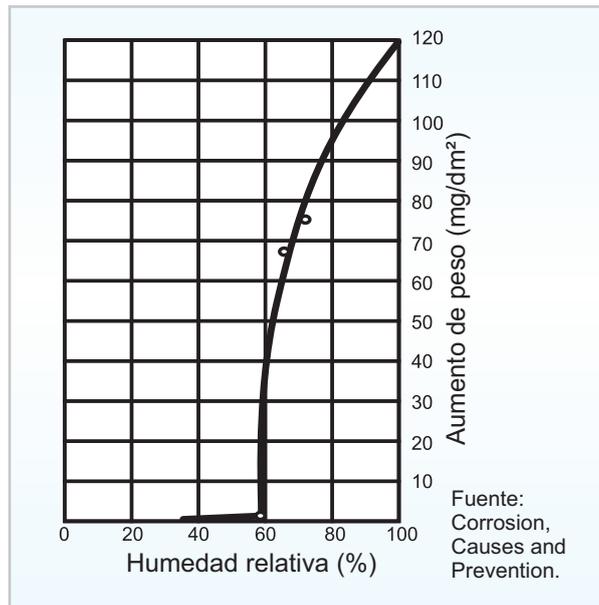


Gráfico 7: Efecto de la humedad relativa del aire en la corrosión electroquímica del acero

### 3. Análisis de la fuerza motriz de secado

En el artículo anterior (parte 1), se ha observado la importancia de conocer la temperatura de la hoja de papel, y con esta temperatura se calcula la presión parcial de la hoja (mmHg). Se calcula la presión parcial del aire de acuerdo con las temperaturas de bulbo húmedo. El proceso de evaporación está directamente relacionado con las diferencias de estas presiones, según se puede observar a continuación.

$Evap = K \times A \times (P_f - P_a)$  donde: Evap

- = Agua evaporada de la hoja
- $P_f$  = Presión de vapor del agua en la hoja
- $P_a$  = Presión parcial del vapor de agua en el aire
- $A$  = Área de exposición de la hoja
- $K$  = Coeficiente de transferencia de masa

Cuanto mayor es la diferencia entre la presión parcial de vapor en el aire con relación a la de la hoja, mayor será la tendencia de transferencia de masa y, consecuentemente, mayor será la tasa de evaporación. Se puede observar, en el ejemplo a continuación, que cuanto menor es la humedad del bolsillo, menor será la presión del aire.

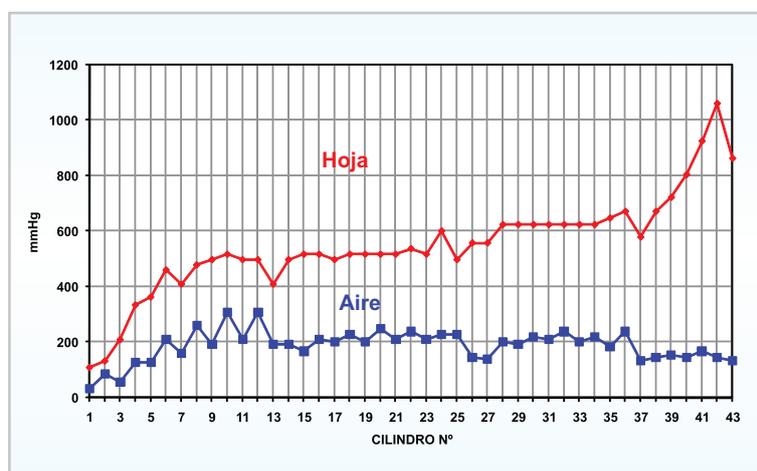


Gráfico 8: Presiones de vapor de la hoja y del aire

Por lo tanto, la diferencia entre estas dos curvas nos indica el potencial de transferencia de masa, conocida como fuerza motriz, según se representa en el gráfico 8.

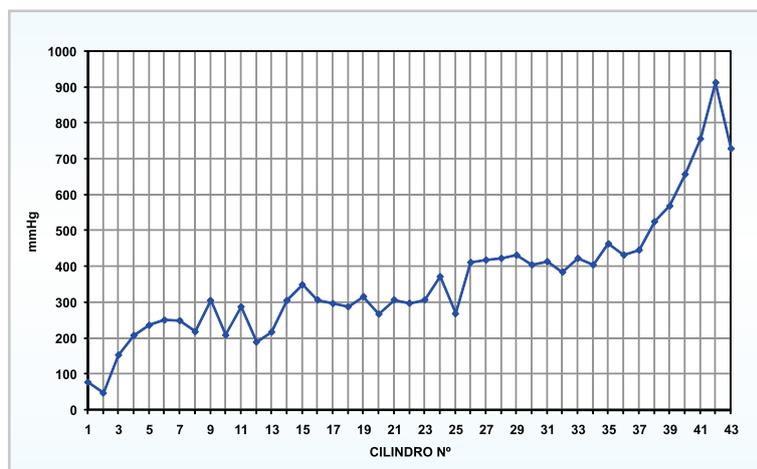


Gráfico 9: Evaluación de la fuerza motriz de secado

En la etapa de evaporación constante es normal obtener valores entre 150 a 400 mmHg. Sin embargo, hay una serie de factores que influyen en el resultado final, tales como gramaje, tipo de papeles, entre otros. En este caso, es importante compararlo con el histórico de la máquina.

### Conclusión

El costo de energía está aumentando visiblemente en la última década, y esto ha reducido la competitividad de muchas fábricas, principalmente las que no están enfocadas en la conservación de energía. La sección de secado es el principal consumidor de energía de la máquina. Luego, perfeccionar el proceso de secado puede ser relevante en la reducción de los costos operacionales.

Máquinas con buen desempeño en el secado usan de 1,13 a 1,20 kg vapor/ kg H<sub>2</sub>O evaporado en el sistema de drenaje del cilindro, y de 0,18 a 0,20 kg vapor/ kg H<sub>2</sub>O evaporado para calentamiento del aire de insuflación.

Los análisis y ejemplos que se han presentado aquí son algunos de los parámetros para análisis de eficiencia de secado. Ellas permiten la identificación de oportunidades de mejoras.

### Referencias:

1. TAPPI – Dryer section performance monitoring - TIP 0404-33.
2. FAPET – Papermaking Science and Technology Books – Book 9/Drying – Chapter 9 / Dryer section ventilation and heat recovery.
3. Análise técnica da seção de secagem – Felt na Fabric Facts – Albany International – Marcos Emídio Bressani.
4. Paper machine audits drying – TAPPI Paper Machine Audits 2005 – Jim Atkins presentation.
5. Corrosion, Cause and Prevention, 3rd edition, McGraw-Hill, New York, 1951,p.168.
6. Fundamentos da corrosão metálica – Prof. Dr. Sebastião Elias Kuri – UFSC - Mesa redonda ABTCP – 2010.
7. Understanding and troubleshooting the papermachine dryer section – G.W.F. Robinson and C.D. Baker. – Technical Section – Canadian Pulp and Paper Association.
8. Optimizing Steam Use in the dryer Section – Jim Nastrom / Mike Soucy – Kadant Johnson Canada.

### Perfil del autor:

Sérgio Luiz Pereira es Técnico en Celulosa y Papel por el SENAI (Telêmaco Borba/PR), graduado en Ingeniería Química por la FURB (Blumenau/SC), con Posgrado en Procesos Textiles por el SENAI/UFSC (Blumenau/SC). Inició sus actividades en la PCC – actual unidad de Klabin, en Correia Pinto, y trabaja hace 19 años en Albany Internacional. Actualmente, es Coordinador de Productos – Telas Secadoras.



## ■ Cómo elegir la tela formadora correcta para su máquina de papel *tissue*

*El mejor desempeño en máquina es el resultado de la combinación entre el estilo de la tela, el proyecto y las características específicas de cada máquina.*

Para decidir cuál tela formadora funcionará mejor en una máquina específica para la fabricación de papel *tissue*, es necesario considerar diversos factores. Aunque se describan algunos de los factores fundamentales para las telas formadoras de *tissue*, este artículo no tiene como finalidad ser una discusión profunda sobre el proyecto de las telas. En lugar de eso, el artículo trae una mirada fácil y realista sobre las telas formadoras de papeles *tissue* y se discute con relación a sus características y no en términos de su confección, lo cual permite que éstas se clasifiquen en “categorías” para fines de comparación. Este artículo también explora algunos aspectos prácticos sobre las telas, los cuales se deben tener en cuenta para referencias futuras.

### Características fundamentales de las telas formadoras para papel *tissue*

Las características fundamentales de las telas formadoras para papel *tissue* discutidas en esta sección, incluyen el estilo de tela, la concentración de los hilos en la tramas longitudinales –*mesh* (dirección de la máquina – MD) y transversales – *count* sentido perpendicular a la dirección máquina – CD), la topografía de la superficie de la tela y la permeabilidad al aire. Existen otros parámetros que se deben considerar cuando se trata de telas formadoras, pero este artículo no los tendrá en cuenta para enfocarse en los cuatro parámetros principales mencionados anteriormente.

**Estilo de la tela.** Actualmente, las telas formadoras son fabricadas en diferentes estilos o diseños. Los principales estilos hoy en día en la industria de papel *tissue* son: capa simple (figura 1), doble capa y media (figura 2) y triple capa (figura 3). Los diseños de capa simple, se construyen con tramas formadas por un hilo en el sentido MD por cada hilo en el sentido CD. Los de doble capa y media, tienen en la trama un hilo en el sentido MD por cada tres hilos en el sentido CD. Estos, se ubican sobre los hilos longitudinales con dos hilos apilados y uno de menor diámetro en la superficie superior, posicionados cada dos filamentos. El estilo correspondiente a triple capa, está hecho con dos hilos en el sentido MD y dos/tres en el sentido CD. En realidad, este diseño es la unión de dos modelos de capa simple, entrelazados por un hilo en el sentido CD o MD.

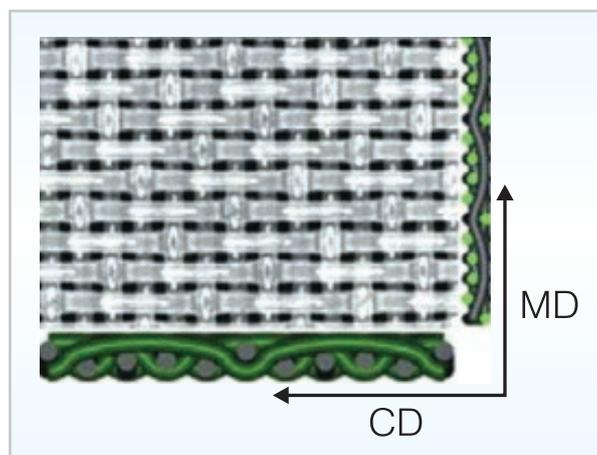


Figura 1: *Capa simple*

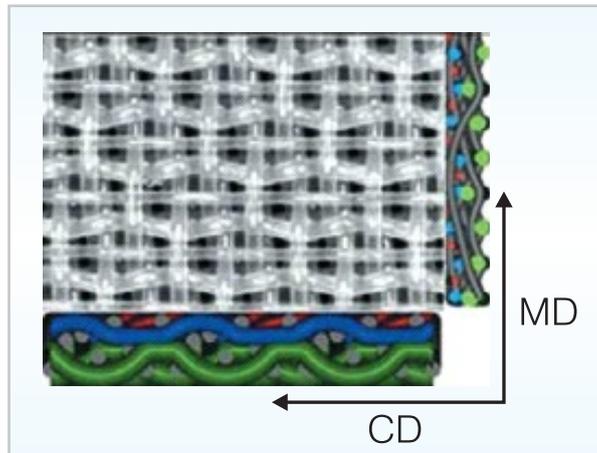


Figura 2: Doble capa y media

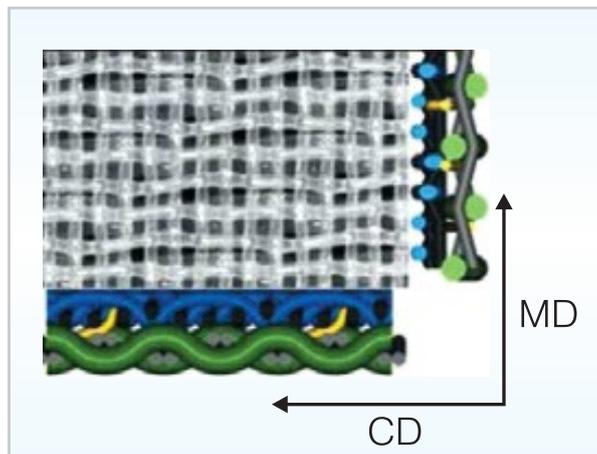


Figura 3: Triple capa (Hilo de amarre CD)

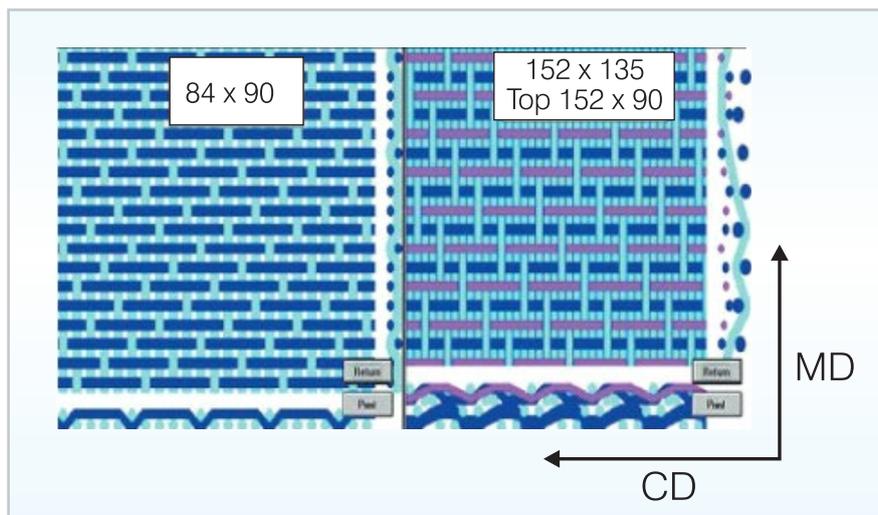


Figura 4: 84 x 90 capa simple y 152 x 135 doble capa y media

**Mesh (MD) x Count (CD).** El *mesh* o *count* de la tela formadora, se refiere al número total de hilos MD o CD, respectivamente, por centímetro o pulgada. Para una tela doble capa y media, el *count* sobre la superficie superior es en realidad dos terceras partes del *count* total. Si comparamos una capa simple con un nivel de *count* de 90, con una tela doble con soporte con un nivel de *count* de 135, veremos que el *count* real del lado superior de ambas es igual (figura 4), es decir, las dos telas tendrían en su lado superior 90 hilos CD por pulgada.

**Topografía de la superficie.** La topografía de la superficie del lado superior de la tela, es probablemente uno de los factores más importantes de comparación entre éstas. Existen básicamente dos tipos de superficies de telas formadoras: una, dominada por largas uniones en MD y otra, por largas uniones en CD. La figura 5, ilustra estos dos tipos de superficie, los cuales pueden tener gran impacto sobre la dirección de la fibra en la tela. Las fibras de la mezcla depositada por la caja de entrada, están alineadas principalmente en forma MD en grado variable, dependiendo del ajuste de la máquina. Cuando las fibras, orientadas inicialmente en MD, caen sobre la tela alrededor de una unión MD larga o se mueven en dirección a la unión CD larga, dan como resultado la formación de una estructura interna con fibras orientadas en sentido MD o CD. Este fenómeno está ilustrado en la imagen 1. Esta condición también afectará el drenaje sobre la tela. Si las fibras se mantienen en la superficie de la tela, ésta permanecerá más abierta y por lo tanto tendrá un mejor drenaje.

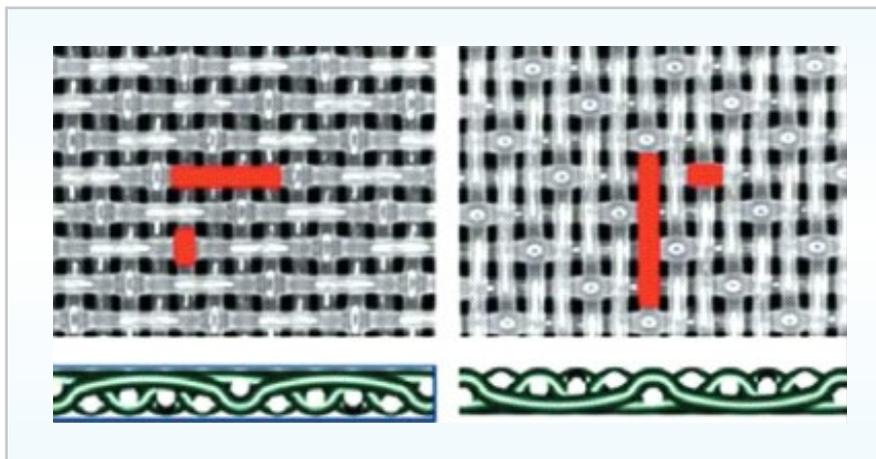


Figura 5: Larga unión del CD & MD

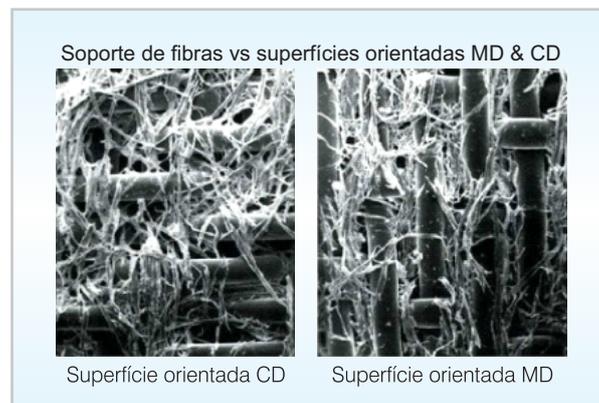


Imagen 1: Soporte de fibras en la dirección MD (derecho) y CD (izquierda) para la dirección de las fibras

La topografía de la superficie inferior de la tela, junto con el diámetro y la calidad del hilo CD de ésta determinan su potencial de vida útil. Gran parte del desgaste de las telas formadoras ocurre en el hilo transversal inferior. Las telas cuya superficie de desgaste es aquella de la unión CD larga, tienen mayor potencial de vida útil. Otra manera de mejorar la vida útil de la tela, es aumentar el diámetro del hilo del lado inferior o utilizar un material más suave y resistente al desgaste.

Para la mayoría de las máquinas de papel *tissue*, la vida útil de la tela no es preocupante. Actualmente, se cambian las telas formadoras de la mayoría de las máquinas debido a daños, obstrucción y/o drenaje. Así, se utilizan muy pocas telas hasta el final de su potencial de vida útil. Por esta razón, en el desarrollo y fabricación de las telas, se concentra más la atención en otras propiedades, tales como el drenaje y el soporte de fibras.

**Permeabilidad al aire.** La permeabilidad al aire es la medida del flujo de aire a través de la tela, en pies cúbicos por minuto, por un pie cuadrado de área con un vacío de 0,5 pulgadas de agua. Este valor, se usa como indicador de drenaje de la tela. Sin embargo, no hay una correlación lineal directa entre ésta y el drenaje. La permeabilidad al aire, no tiene en cuenta la forma como la capa de fibras se construye sobre la superficie de la tela. Para probar el drenaje efectivo de una tela, se debe utilizar como base las pruebas piloto de la máquina u otros ensayos de laboratorio con equipos que formen una hoja dinámica (direccional) de papel. Incluso, después de realizar las pruebas piloto en la máquina, el drenaje efectivo de un tejido puede ser diferente a lo esperado, debido a la composición del producto o a la configuración específica de la máquina.

Para combinar el modelo apropiado de tela formadora con una determinada máquina, se debe recolectar diversa información, la cual incluye el tipo de materia prima y el modelo actual de tela formadora. Otra información de gran utilidad, sería acerca de cuáles otras máquinas del mismo tipo, grado de refinación, velocidad, entre otros parámetros, están operando de manera adecuada y con qué estilo de tela formadora. Una vez que toda esta información esté reunida, es posible determinar el mejor tipo de tela para una máquina específica.

## Aspectos prácticos de las telas formadoras para papel *tissue*

Las consideraciones a continuación son muy importantes para la elección del estilo y aplicación de las telas formadoras en máquinas para la fabricación de papel *tissue*. Dichas consideraciones incluyen los tipos de regaderas, el análisis de las telas usadas y el tiempo de uso de éstas.

Con relación a las regaderas para el acondicionamiento de las telas formadoras, se debe identificar el propósito de cada una, observando que:

- Se utilizan algunas regaderas para remover fibras.
  - Regadera de inundación (*flooded nip*).
  - Regadera de abanico (*fan shower*).
- Se utilizan algunas regaderas para remover residuos pegados a la tela.
  - Regadera de aguja y alta presión (ancho total de la tela).
  - Regadera de aguja y alta presión para limpieza localizada.
- Regaderas de aguja y alta presión "limpian" y "dañan" las telas.
  - Menor presión = menor daño, menos limpieza.
  - Alta presión = mayor daño, más limpieza.
  - Hay un punto en que el chorro provoca más daños que beneficios (~350 psi – libra-fuerza por pulgada cuadrada).
  - Mayor masa (diámetro del orificio más grande, más volumen de agua) = mayor daño.
- Se deben ubicar las regaderas de aguja y alta presión cerca o sobre un rodillo.
  - Se forman residuos principalmente en la superficie de las telas.
  - Regaderas de aguja externa y alta presión han presentado mejor desempeño para la limpieza de las telas.
  - Se debe evitar la regadera de aguja interna y alta presión.

Con relación al análisis de las telas utilizadas (telas devueltas a nuestro laboratorio), se debe considerar que:

- Normalmente, gran parte del desgaste en las telas formadoras ocurre en la parte inferior de ésta (imagen 2).
- Se identifica fácilmente el daño provocado por la regadera de alta presión a través de la fibrilación de los hilos monohilados (imagen 3).
- Se obtiene el espesor crítico de la tela basándose en el desgaste de la parte inferior (gráfico 1).
- También, se puede usar el perfil de espesor para identificar características de la máquina (gráfico 2).

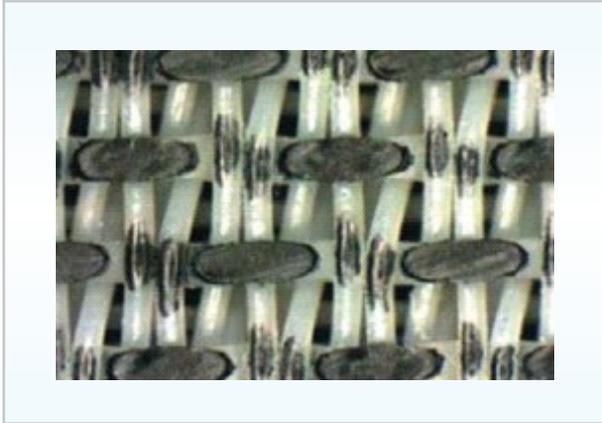


Imagen 2: Lado de desgaste de la tela



Imagen 3: Fibrilación de los hilos con regadera de alta presión

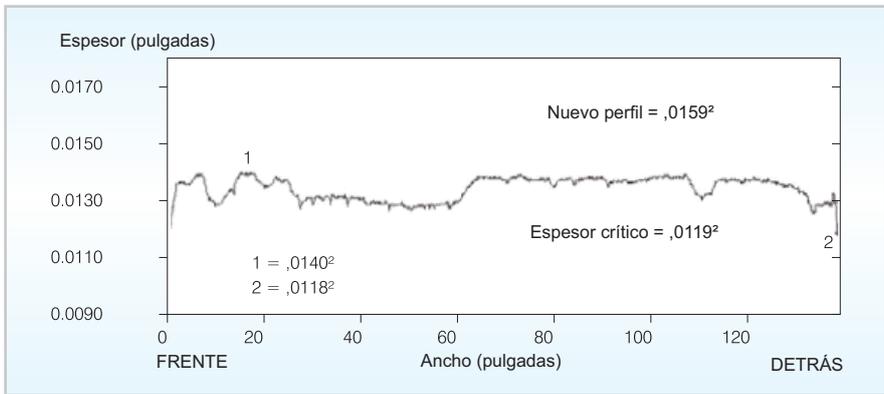


Gráfico 1: Perfil de espesor de una tela utilizada

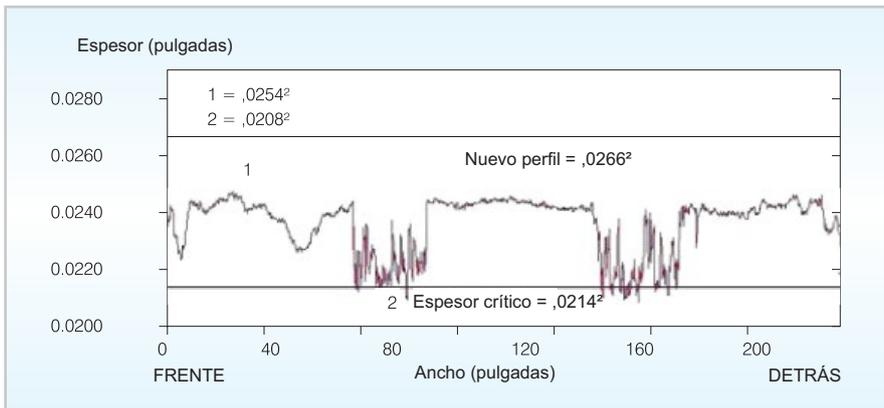


Gráfico 2: Desgaste por franjas que causa variación en el gramaje del papel (desgaste con carbonato de calcio depositado en una caja de vacío)

La distorsión en la tela es provocada por la falta de alineación de la máquina. Existen tres tipos básicos de distorsión: recta, en sólo uno de los lados y en arco; todas están ilustradas en el gráfico 3. La deformación de la tela provoca su estrechamiento, generando problemas operacionales en la máquina cuando ésta queda demasiado estrecha.

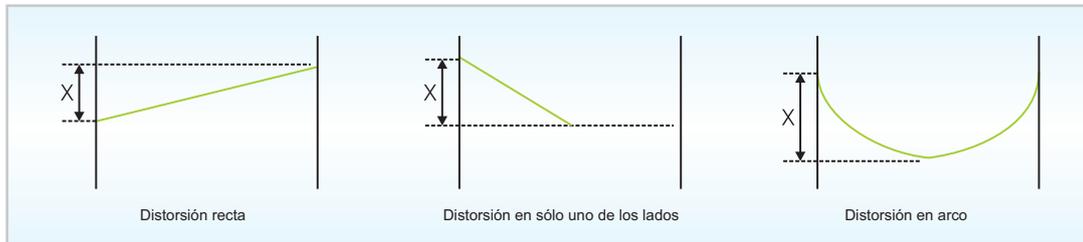


Gráfico 3: Tipos de desalinhamiento de telas

Con relación a la longitud de la tela, se sabe que éstas operan con diferentes valores en la máquina. Existen varias razones para esta diferencia:

- Ajuste de la máquina (tensión, elementos de drenaje, *drives*, etc.).
- Tiempo en que la tela permaneció en la caja antes de ser instalada (la tela se encoge dentro de la caja hasta un cierto límite).
- Variación normal en la fabricación de la tela.

Una tela formadora se encoge durante el tiempo en que permanece en la caja antes de instalarla, pero vuelve a la longitud del proyecto después de ser instalada. La longitud de la tela varía según como opere la máquina (30-50 pli – tensión de operación).

Durante este tiempo, la tela se estrecha levemente. La tela formadora se estirará en los primeros días y después alcanzará un nivel estable para el funcionamiento de la máquina. También, ésta podrá estirarse un poco más según el tiempo de uso, pero gran parte de este estiramiento se presenta en los primeros días de operación.

Al buscar el tipo correcto de tela formadora para papel *tissue*, recolecte datos sobre el funcionamiento de la máquina, incluso el estilo de tela que actualmente se encuentra en uso (en el momento) y lo que usted desea perfeccionar.

## Conclusión

Al buscar el tipo correcto de tela formadora para papel *tissue*, recolecte información sobre el funcionamiento de la máquina, además del estilo actual instalado en ésta y lo que se desea perfeccionar.

Tenga en cuenta entonces, las características del modelo de tela formadora, tales como el estilo, *mesh x count*, topografía (superior e inferior) y la permeabilidad al aire. A partir de esta información, se puede tomar la decisión correcta sobre cuál es el tipo de tela formadora adecuada que se debe utilizar en la máquina.

Generalmente, las telas con un mayor número de uniones CD en la superficie superior, tienden a presentar un mejor soporte y drenaje de la fibra. En cambio, las telas que poseen un mayor número de uniones CD en la superficie inferior presentan un mayor potencial de vida útil. La permeabilidad al aire, no tiene una relación directa con el drenaje, por lo tanto, se debe tener cuidado al comparar este parámetro con diferentes estilos de telas formadoras.

Para terminar, se debe aplicar el conocimiento ya construido al elegir la tela y posteriormente, evaluar los resultados que se originen en el papel *tissue* producido. Cada máquina de producción de *tissue*, similar a otras, tiene su propia personalidad, la cual definirá el mejor modelo de tela para cada aplicación.



## Cuando la tecnología es de Albany International, su empresa puede confiar en los resultados.

### ■ FORMACIÓN

**ULTRA XP:** Proporciona un drenaje más rápido y favorece la ganancia en el contenido seco.

**KRAFTEX EL:** Brinda excelente resistencia con menor consumo de energía.

**MICROLINE XP:** Mejor formación, aumento de la resistencia del papel y menor consumo de energía.

### ■ PRENSADO

**SeamTech 500 Marking:** Resultados comprobados en la reducción de energía durante el proceso de secado.

**SeamTech 500 HV:** Mayor desagüe en las primeras prensas.

**SeamTech EWR:** Excelente resistencia al desgaste en prensas de zapata.

### ■ SECADO

**AEROPULSE K:** Alta eficiencia de secado y aumento de producción.

**SpiralTop:** Excelente durabilidad y desempeño en máquinas de papel de alta velocidad.

**SpiralNetics:** Proporciona mejor evaporación y durabilidad en posiciones de calor y humedad extremas.



**ALBANY**  
INTERNATIONAL  
www.albint.com.br

[indmomento\\_tecnico@albint.com](mailto:indmomento_tecnico@albint.com) | Um canal direto para sugestões e dúvidas.

Informativo de Albany International Brasil - Noviembre de 2013 - Albany International Tecidos Técnicos Ltda. - www.albint.com.br - Rua Colorado, 350 CEP 89130-000 - Indaial - Santa Catarina - Brasil - Teléfono: +55 47 3333-7500 - E-mail: [indmomento\\_tecnico@albint.com](mailto:indmomento_tecnico@albint.com)

#### Expediente:

Editores: Bruna Roders, Daniel Justo, Fábio J. Kühnen, Harlei A. Erdmann e Michele L. Stahnke - Diagramación: Studio Gama Comunicação - La redacción no se responsabiliza por los conceptos emitidos en artículos firmados. Se prohíbe la reproducción total o parcial de los textos, fotografías, por cualquier medio, sin autorización.