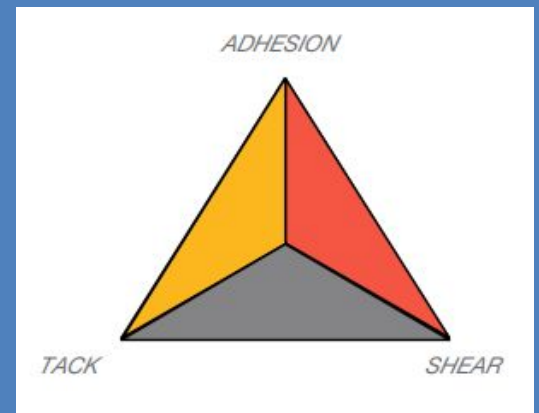


ADHESIÓN - DOSIFICACIÓN

Humectación - Wetting Tack
(mojado y penetración en los sustratos)

1. *Rotura unión adhesiva (shear)*
2. *Tensión superficial (adhesivo)*
3. *Energía superficial (etiqueta)*



Dosificación



- Una observación correcta del proceso de humectación, en la línea de etiquetado, consiste en comprobar en ambos sustratos (etiqueta y botella) la presencia de adhesivo y líneas muy bien definidas de las paletas en la botella.



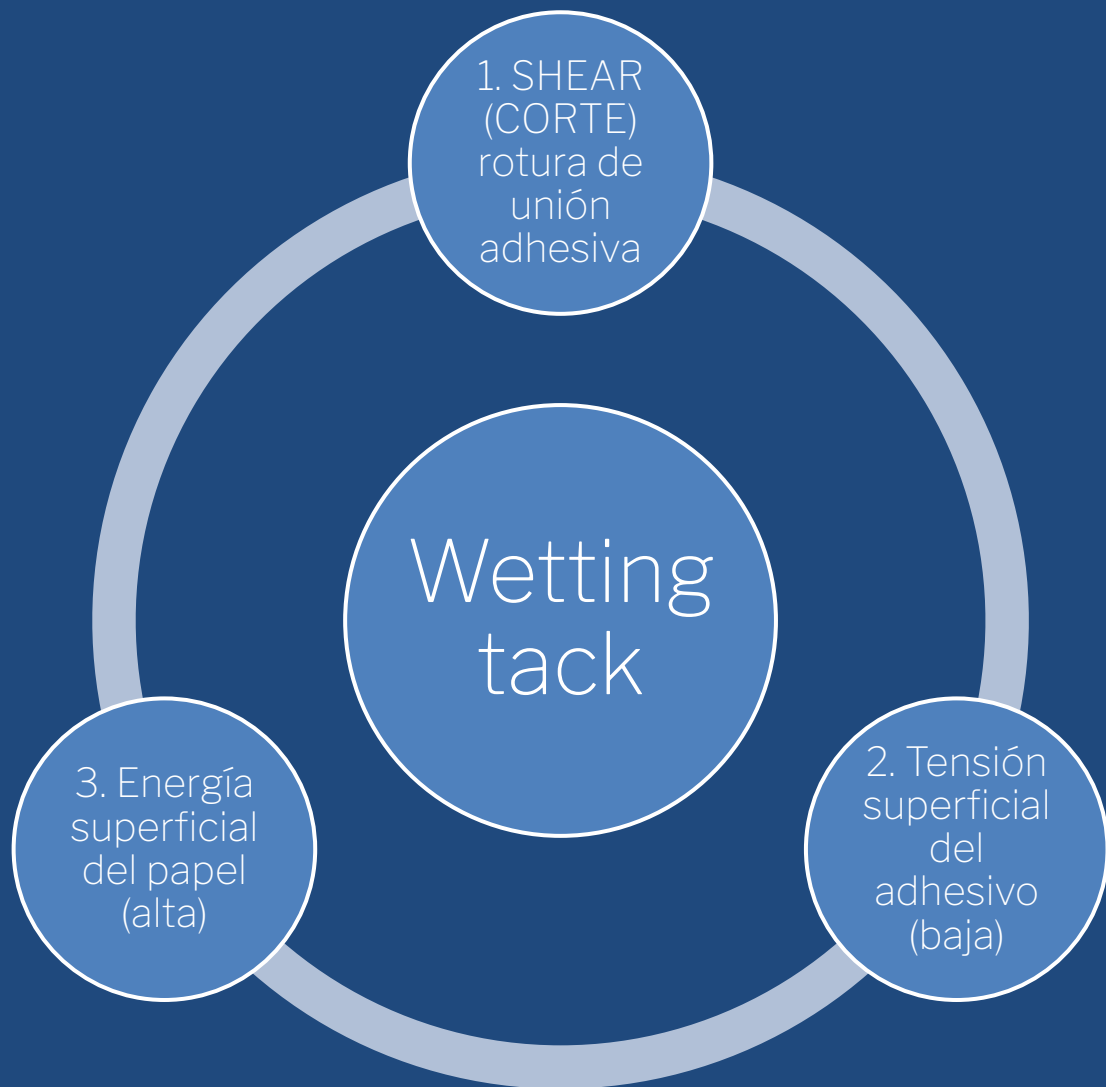
- El exceso de adhesivo se observa claramente por líneas superpuestas y no definidas y por el contrario ausencia de las marcas de la paleta en la botella indica mala humectación por fallo adhesivo, alta tensión superficial o escasa dosificación del mismo.

Mojado y penetración del adhesivo en los sustratos (papel / vidrio)

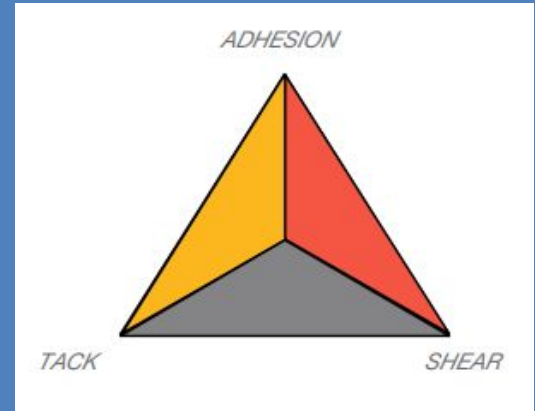


Mojado y penetración del adhesivo en los sustratos (papel / PET)





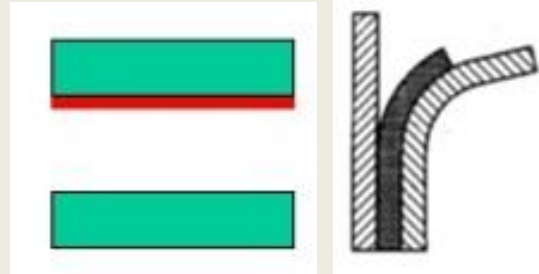
HUMECTACIÓN



La adhesión es un fenómeno superficial que precisa un contacto íntimo entre las fases involucradas, los factores que entran en juego en esta fase preliminar son: las propiedades reológicas del adhesivo (shear) y la relación entre la tensión superficial del adhesivo y la energía superficial del papel.

1. Rotura de la unión adhesiva (shear)

La falta de adhesivo sobre regiones grandes de las superficies demuestra que el fallo es adhesivo.

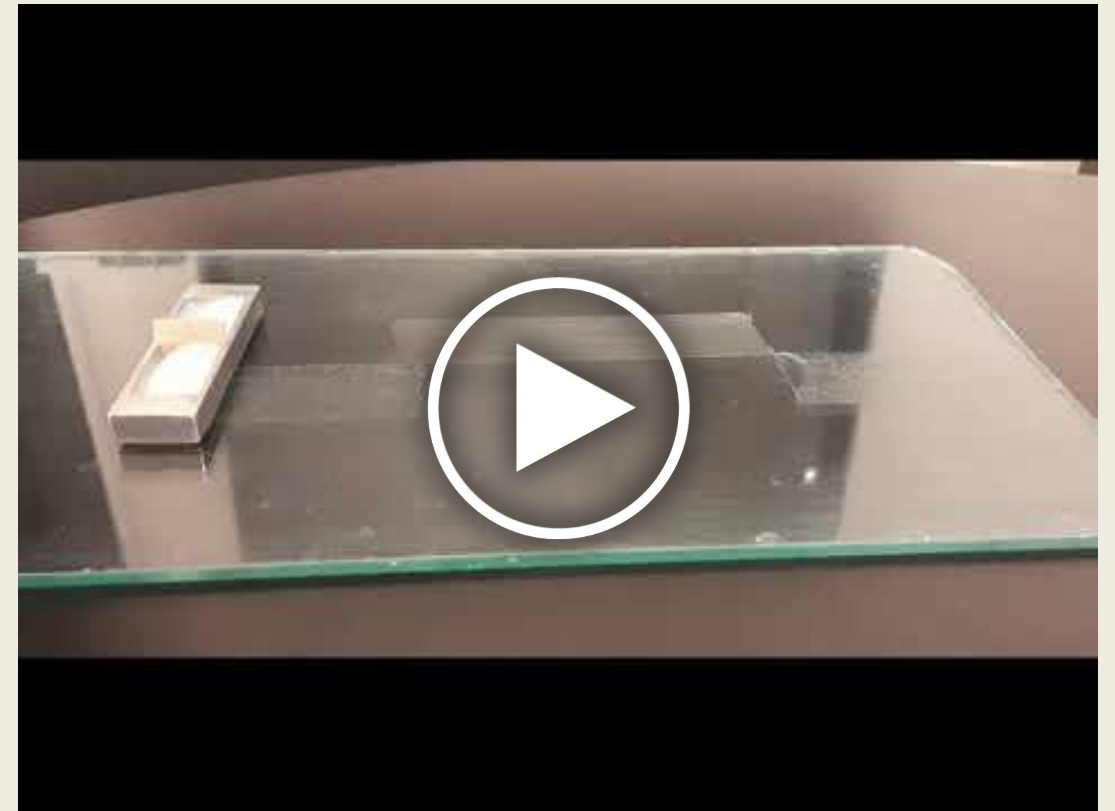
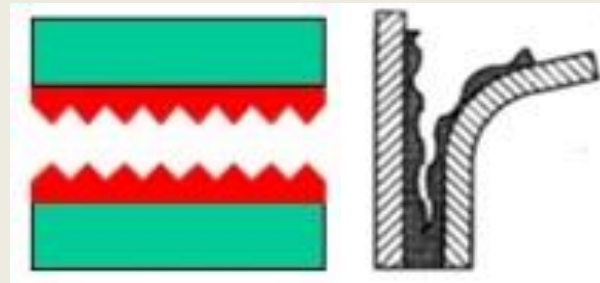


Falla Adhesiva "NO" Deseable

Falla Cohesiva Deseable

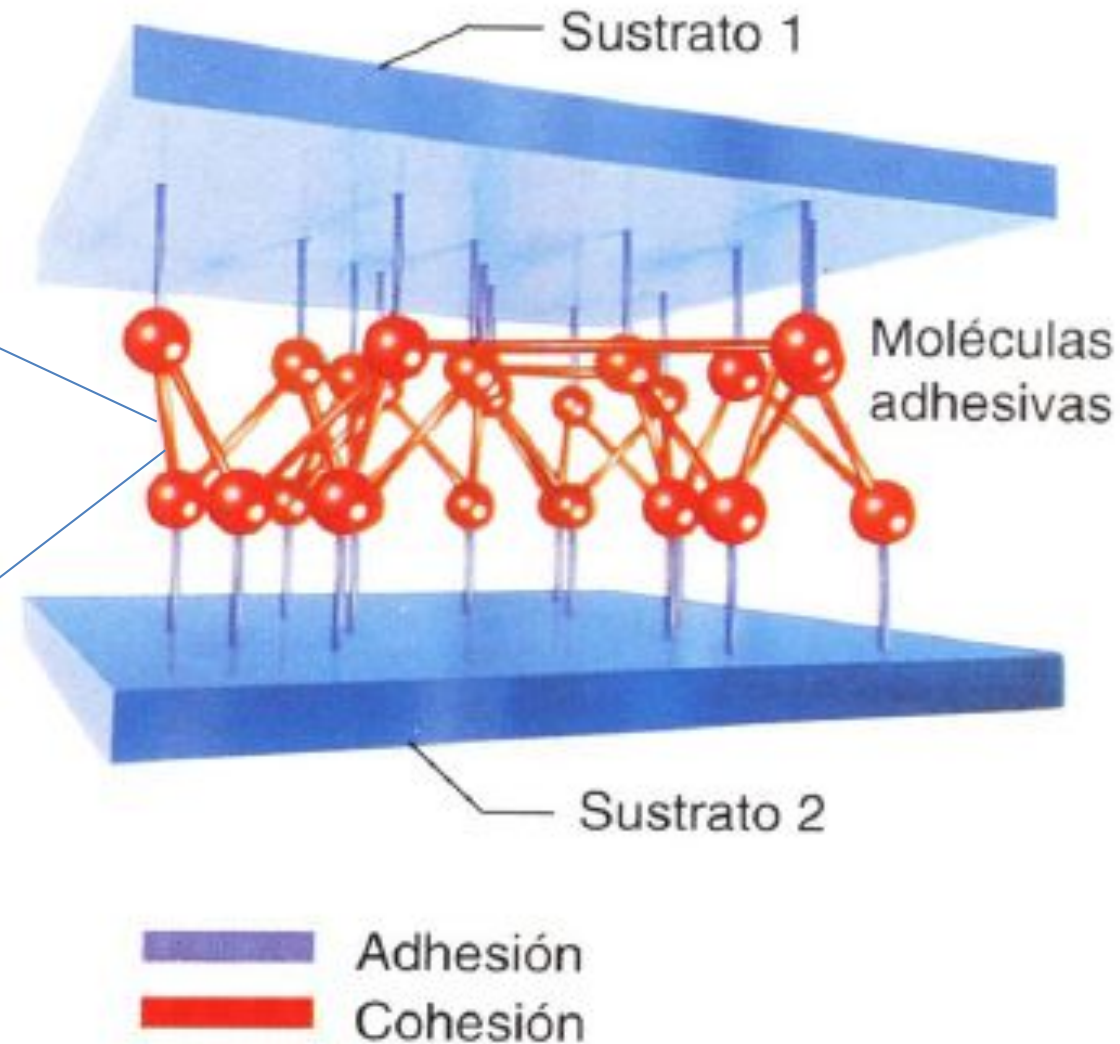


La presencia de adhesivo sobre ambas superficies demuestra que la falla es cohesiva, es decir, hay mojado, humectación, tack, tanto en la etiqueta como en la botella.



Alta cohesión interna: fallo adhesivo. No deseable

Cohesión interna **“equilibrada”**: fallo cohesivo. Deseable



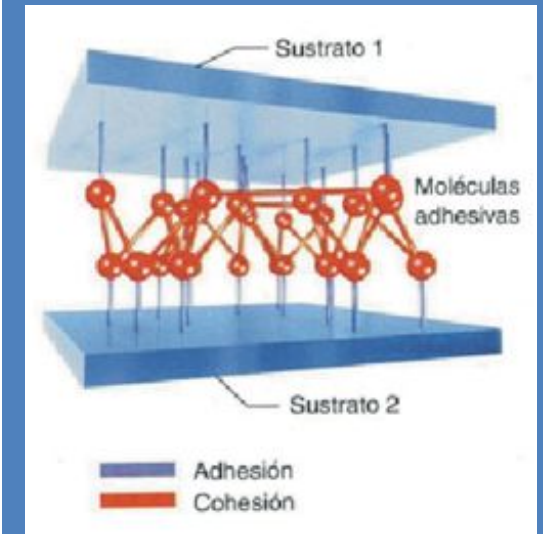
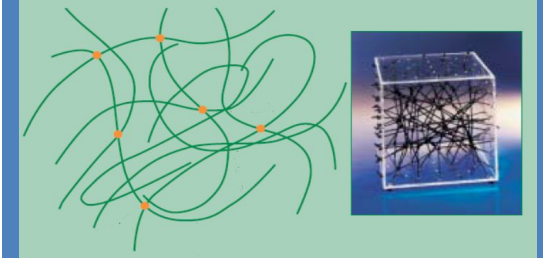
Los adhesivos son puentes entre las superficies de los sustratos, del papel y del vidrio y el mecanismo de unión depende en parte, de “La fuerza interna del adhesivo o cohesión”

- La cohesión es “la acción de las fuerzas que se oponen a la separación de las moléculas de un mismo cuerpo”. De modo que la cohesión hace referencia a la integridad estructural de un material, a la fuerza interna del adhesivo.
- Incluye las fuerzas intermoleculares de atracción (fuerzas de Van der Waals) y el enlace entre las moléculas del polímero en sí. La cohesión define la fuerza interna del adhesivo. Tack y cohesión son interdependientes.

- **Cohesión.** Interacciones atractivas entre las moléculas de adhesivo. Fuerza interna del adhesivo.
- Una cohesión baja deja residuos de adhesivo tanto en la etiqueta como el material aplicado.
- **Pegajosidad o tack.** Se refiere a que el producto presenta mojabilidad o mordiente al tacto y una cierta cohesión.
- Si el tack es alto, la cohesión es baja, es decir, los adhesivos son blandos.
- Los adhesivos más blandos (cohesión “EQUILIBRADA”) humedecen el sustrato rápidamente y tienen una elevada adhesión inicial (tack de etiquetado < 10 segundos).
- Los adhesivos con un valor de cohesión más alto tienen un tack inferior y por el contrario adhesivos con un valor muy bajo de cohesión presentan tack de etiquetado deficiente (ejemplo adhesivos en base almidón).

Equilibrio entre cohesión y tack

$A < \text{cohesión} > \text{tack} = \text{humectación (mojado)}$



Tack de Etiquetado – Wet Tack

Una pronunciada adherencia inicial sobre la superficie de la botella es de crucial importancia para el etiquetado de las botellas. Para esto se determina el grip (fijación) de la etiqueta sobre botellas recién etiquetadas.

Objetivo: evitar formación de arrugas y roturas de etiquetas por el rozamiento de las botellas en la cinta transportadora.

El Wet Tack se define al tiempo que tarda el adhesivo en adquirir (fijación, grip) a la etiqueta sobre botellas recién etiquetadas.

El método utilizado es mover la etiqueta hacia arriba y hacia abajo, apoyando los pulgares sobre los laterales de la misma y ejerciendo un leve movimiento en ambos sentidos. Parar el cronómetro cuando no se deslice la etiqueta sobre la botella.

Valor de referencia: < 10 seg.



Tiempo de secado – Set time

- Después de la fijación inicial de la etiqueta por la adhesión inicial, el adhesivo tiene que endurecer para establecer un vínculo duradero.
- Tan pronto el adhesivo se seca, las fuerzas de cohesión aumentan como resultado del aumento en la proximidad de las macromoléculas y el incremento en los enlaces químicos.
- Para la evaporación, el agua debe ser capaz de difundir a través del material de la etiqueta. Esto significa que además de los tipos de adhesivo utilizados, las propiedades de absorción de agua y de permeabilidad al agua de la etiqueta tienen una influencia decisiva en la velocidad de secado del adhesivo.
- Se determina la velocidad de secado observando el desgarro de fibra de la etiqueta sobre el sustrato (60% aproximadamente. HRA. aprox. : 50 %) .
 - VR: < 6 minutos (**Valor de Cobb de la etiqueta $\leq 18 \text{ g/m}^2$.**)

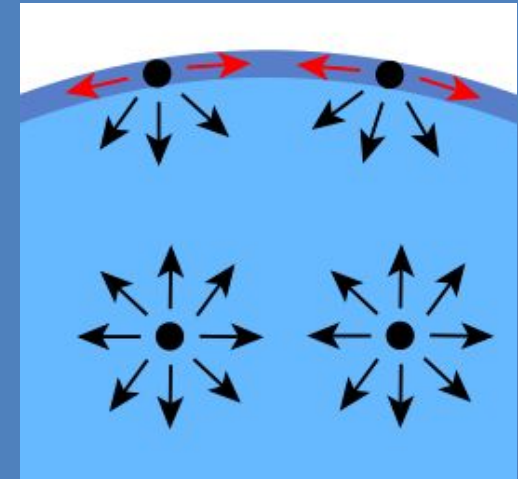
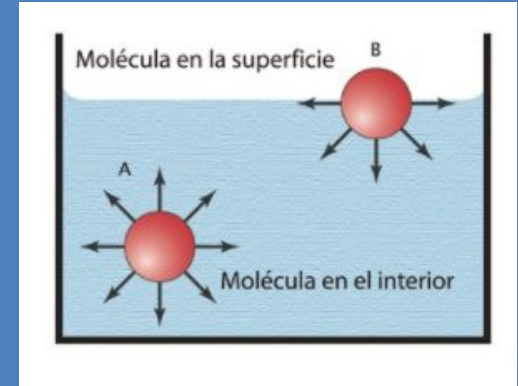


2. Tensión superficial del adhesivo (vinculado con el shear)

La energía superficial se define como la suma de todas las fuerzas intermoleculares que se encuentran en la superficie de un material. La tensión superficial es un parámetro que permite evaluar hasta qué punto ciertos líquidos pueden humedecer una superficie.

Cuando el sustrato (**etiqueta**) dispone de una alta energía superficial (tendencia para atraer), y el adhesivo dispone de una baja tensión superficial (poca resistencia a deformarse para aumentar su superficie) es cuando se produce un buen mojado del adhesivo sobre el sustrato.

Para que un adhesivo moje una etiqueta correctamente, la tensión superficial del mismo debe ser por lo menos 10 dinas/cm menor que la energía superficial dicha etiqueta. Si la diferencia de tensión es menor se observará poca humectación.



3. Energía superficial de la Etiqueta

- Si bien la tensión superficial y energía superficial no son iguales si tienen las mismas unidades. El término tensión superficial se aplica a líquidos y el vocablo energía superficial a sólidos.
- La facilidad con la que puede ingresar el adhesivo a la superficie de la etiqueta, depende de la energía superficial de la misma. La energía superficial se expresa en unidades de energía por área. Por lo general, se mide en una unidad llamada "dinas"; 1 dina/cm equivale a 1 mJ/m.
- En el caso de las etiquetas, se considera que papeles con valores cercanos o por encima de 70 dinas/cm serán humectados fácilmente por los adhesivos usuales de etiquetado, mientras que las etiquetas con valores más bajos (reverso hidrófugo) necesitarán adhesivos especiales de baja tensión superficial.
- Un material de energía superficial de 70 dinas será muy hidrófilo, muy húmedo (fácil de pegar). Por el contrario, un material de energía superficial < a 38 dinas será hidrófobo, es decir, difícil de imprimir o pegar.

- Muchas veces un valor de aprox. 38 mN/m se considera como un valor límite global. En el caso de la energía superficial sea inferior a este valor, hay que contar con una mala adherencia
- Para realizar la prueba de humectación (energía superficial crítica), se aplica una línea de tinta de 38 dinas/cm a la etiqueta con el lápiz y se observa el comportamiento de la tinta. Si la misma forma una línea continua, la película tiene una energía superficial de al menos 38 mN/m y se puede usar para etiquetar con adhesivos con tensión superficial igual o menor. Si la tinta se contrae y no forma una línea continua, la energía de la superficie de la película es inferior a 38 mN/m. Esto indica que la etiqueta no podrá humectarse correctamente.



Guía técnica y práctica sobre la decoración exitosa de productos “El Mundo de la Etiquetas” Krones

Krones destaca, en la Guía técnica y práctica sobre la decoración exitosa de productos “El Mundo de la Etiquetas”, las perturbaciones durante el etiquetado con adhesivo frío.

En el mismo indica: La etiqueta no acepta adhesivo y da como causa posible el reverso hidrófugo, transferencia o traspaso de la tinta y/o de laca. Baja energía superficial



La tensión superficial de los adhesivos Sintéticos tienen que ser inferiores o iguales a la energía superficial de las etiquetas con reverso hidrófobo (de baja energía superficial) lo que le permite humectar sin dificultad.



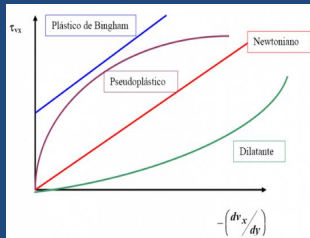
DOSIFICACIÓN

RENDIMIENTO: APROX. 16 G/M² PARA VIDRIO SECO Y 23 A 25 G/M² PARA BOTELLAS DE PET o VIDRIO MOJADAS)

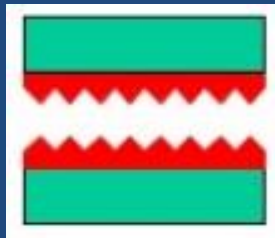
ADHESIVO



Baja tensión superficial

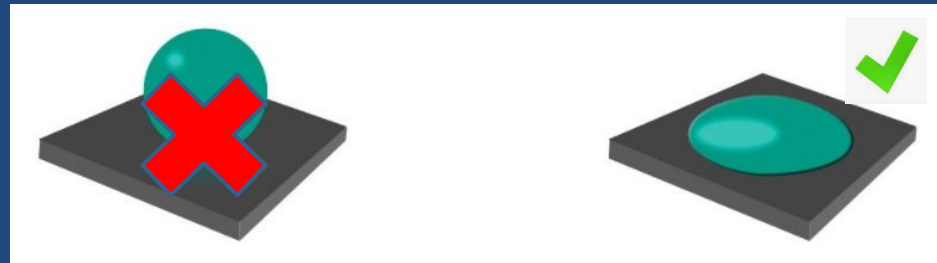
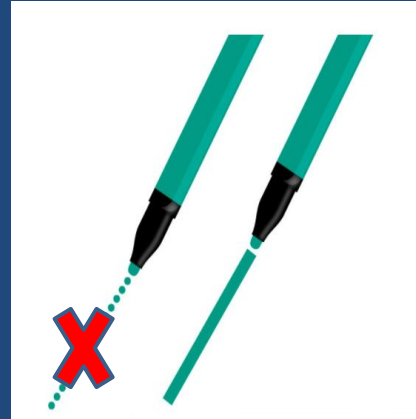


Adhesivo Newtoniano



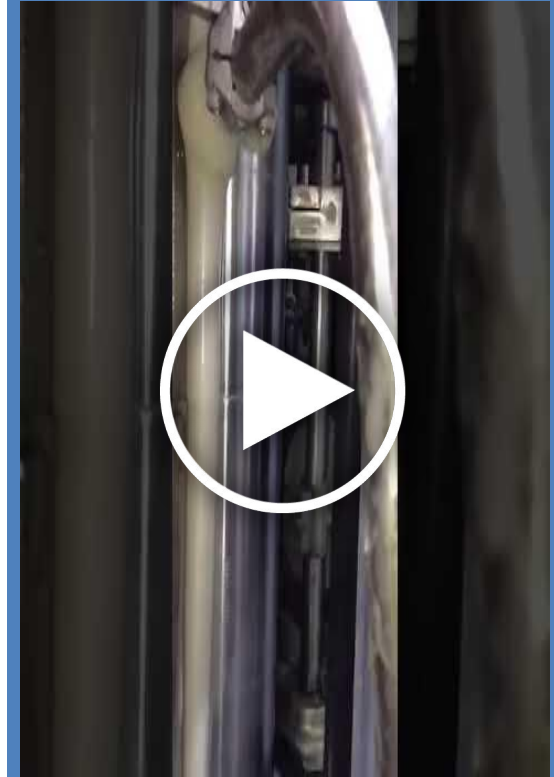
Ruptura cohesiva

ETIQUETA



Energía superficial < 38 dinas

Energía superficial > 70 dinas



PEGADO DE ETIQUETAS DE PAPEL SOBRE BOTELLAS DE PET

La adhesión de un adhesivo en base acuosa sobre botellas de PET y etiquetas de papel depende de tres factores correlativos o de sucesión inmediata:

1° Físico Humectación del sustrato por parte del adhesivo. Adhesivos blandos. Cohesión equilibrada.

2° Mecánico Rugosidad y acabado superficial, la adhesión se debe a un anclaje del polímero (adhesivo) en los poros y rugosidades superficiales del sustrato, Cualquier tipo de material si es observado a nivel microscópico dispone de una superficie compuesta por valles y crestas, esta topografía superficial permite al adhesivo penetrar y rellenar los valles produciéndose zonas de anclajes entre el adhesivo y el sustrato.

3° Químico Naturaleza y afinidad que existe entre el sustrato y el adhesivo

Este proceso es favorecido por:

1° Físico:

- Adhesivos blandos. Falla cohesiva
- Temperatura de aplicación > a 20°C (disminuye la cohesión).
- Sólidos > 50% y polares (> adherencia sobre superficies mojadas).

2° Mecánico:

- Alta energía superficial de la etiqueta > 38 dinas/cm.
- Baja tensión superficial del adhesivo
- **Pre-lavado con solución de NaOH a las botellas nuevas.**
- Condensación en el envase
- Etiquetas de bajo valor de Cobb (aprox. 11 g/m²) Valor COBB

1° FÍSICO

Humectación del adhesivo a los sustratos.
Adhesivos blandos. Cohesión equilibrada.
Wetting tack



2° MECÁNICO

Rugosidad y acabado superficial, la adhesión se debe al anclaje del polímero (adhesivo) en los poros y rugosidades superficiales del sustrato.
Tensión y energía superficial.

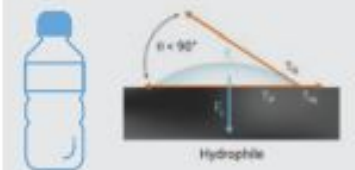
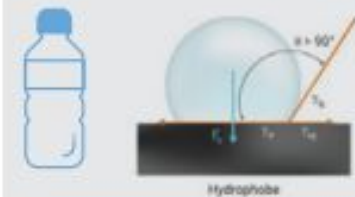


3° QUÍMICO

Naturaleza y afinidad que existe entre el sustrato y el adhesivo.

BOTELLA NUEVA

Muy baja energía superficial



BOTELLAS DESPUÉS DEL LAVADO CON NaOH
Aumenta la energía superficial