

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Estandarización del método de control de calidad
en tintas flexográficas base solvente
para impresión en films

Claudia Julisa Donis Mérida

Guatemala

2010

Estandarización del método de control de calidad
en tintas flexográficas base solvente
para impresión en films

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Estandarización del método de control de calidad
en tintas flexográficas base solvente
para impresión en films

Trabajo de investigación presentado
por Claudia Julisa Donis Mérida para optar al grado académico
de Licenciatura en Ingeniería Química

Guatemala

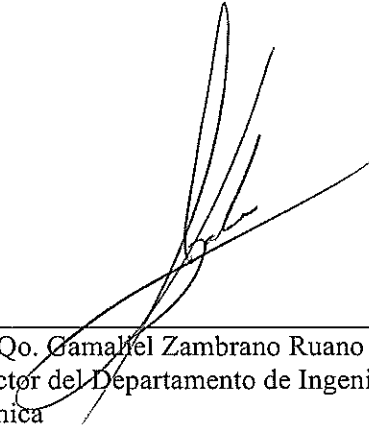
2010

Asesor:



Ing. Qo. Luis Humberto Orozco Girón.
Colegiado No. 351

Tribunal:



Ing. Qo. Gamalhel Zambrano Ruano
Director del Departamento de Ingeniería
Química
Colegiado No. 686



Ing. Qo. Luis Humberto Orozco Girón.
Colegiado No. 351



Ing. Qo. Rodrigo Paz Fumagali

Fecha de Aprobación: Guatemala, 20 de Enero de 2010.

PREFACIO

El presente se inicia con la necesidad de una empresa de producción de tintas flexográficas para la elaboración de un manual de control de calidad. Esta empresa cuenta con un laboratorio de control de calidad en donde se desarrollan las pruebas para la determinación de la calidad de la tinta producida cumpliendo con las expectativas del cliente para luego ser dispuesta en su fabrica. La cuestión radica en planta de producción del cliente, ya que al realizarle las pruebas de calidad a la tinta por parámetros propios, sin instrumentos específicos y por operarios sin conocimiento de las metodologías a seguir en cada prueba, suelen generar devoluciones sin fundamento.

Entonces para mediar dicho problema se planteo la solución de instruir por medio de un manual que incluya tanto las pruebas manuales como las instrumentales considerando las partes que debe de contener para ser específico pero entendible y fácil de consultar de las pruebas realizadas. Para que en ambos laboratorios sean las mismas y así poder determinar la calidad bajo el mismo procedimiento, material e instrumentación requerida logrando así una baja en las devoluciones. Además, ser más ambiciosos y poder cimentar o poner las bases para la generación de un sistema de calidad a nivel empresarial de Guatemala.

Interminable resultaría el listado de las personas que gentilmente brindaron su ayuda para la elaboración de este trabajo y con quienes se tiene una deuda de gratitud; sin embargo injusto sería el no mencionarlos por lo que sus nombres son: Ing. Luis Humberto Orozco Girón quien me brindó su ayuda incondicional, apoyo y guía para la elaboración del mismo así como su amistad, Inga. Nelly Alejandra Orozco Menéndez por generar el enlace para la elaboración de la misma, ayudarme y brindarme su amistad, André Maldonado por todo su apoyo y compartir parte de sus conocimientos en la producción y análisis de las tintas flexográficas, Inga. Mayra Villatoro por apoyarme en mi trabajo y darme la oportunidad de poder realizar la investigación respectiva, Ing. Gamaliel Zambrano Ruano por apoyar y presionar para que dicho trabajo se realizara en fecha, a mis amigos Javier Escobar Zúñiga y Haroldo García Bonilla por ser verdaderos amigos en quienes puedo confiar, por ser parte importante de mi trayectoria académica y sé que estarán siempre allí al igual que yo

para con ustedes, a los colaboradores de Siegwerck Guatemala S.A. quienes hacían más agradable mi trabajo de investigación pero sobre todo a Dios por darme la vida y la guía para poder llegar hasta donde estoy así como la instrucción de mi madre y su apoyo, de mi papá y hermana quienes estuvieron apoyando en todo mi trayecto hasta ahora, infinitas gracias.

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración	Página
1. Proceso de laminación.....	22
2. Proceso de impresión en laminación.....	23
3. Laminación al dorso y el orden de las capas de sustratos, tinta y adhesivo.....	23
4. Laminación al frente y el orden de las capas de sustratos, tinta y adhesivo.....	24
5. Diagrama de fuerza requerida para abrir la laminación.....	25

ÍNDICE

Prefacio.....	v
Lista de ilustraciones.....	vii
Resumen.....	viii
I. Introducción.....	01
II. Antecedentes.....	02
A. Definición de tinta.....	02
1. Tipos de tinta.....	02
B. Tintas flexográficas.....	03
1. Tipos de tintas flexográficas.....	03
2. Componentes de las tintas flexográficas.....	03
3. Estandarización del proceso de la impresión flexográfica en base solvente.....	08
4. Las tintas flexográficas y sus transformaciones según la demanda.....	09
5. Mercado que abarca la industria de las tintas hoy en día.....	09
6. Las tintas flexográficas y el medio ambiente.....	10
7. La flexografía y el futuro.....	10
III. Objetivos.....	11
A. Generales.....	11
B. Específicos.....	11
IV. Resultados.....	12
V. Pruebas manuales.....	14
VI. Pruebas instrumentales.....	15
VII. Discusión.....	16
VIII. Conclusiones.....	19
IX. Recomendaciones.....	20
X. Bibliografía.....	21
XI. Anexos.....	22

RESUMEN

En este trabajo de graduación denominado “Estandarización del método de control de calidad en tintas flexográficas base solvente en impresión film” tiene como objetivo la estandarización de los métodos del control de calidad en tintas flexográficas base solvente en impresión de un film a nivel laboratorio.

Al contar con los diferentes métodos estandarizados de las pruebas se desarrolló un manual de control de calidad aplicado a las tintas flexográficas base solvente terminadas. Dicho manual se distribuirá a los clientes para poder disminuir los reclamos de los mismos lo que conlleva al ahorro de tiempo de la tinta en stand by, tiempo de reclamo, tiempo de reanalizar la tinta, reducción de costos tanto del cliente como de la empresa; todo ello para darle una mejor asesoría y, por lo tanto, un mejor servicio al cliente.

Por lo que se pretende con la estandarización de las pruebas y en la elaboración del manual de control de calidad de las tintas flexográficas base solvente es promover el concepto de alta calidad y gran fiabilidad de las tintas que soportan las altas exigencias de los clientes logrando así un producto que garantice precisión, confiabilidad y de los rendimientos esperados por los clientes al apearse al control de calidad estandarizado. Además la reducción de los rechazos de las tintas flexográficas base solvente que se debe principalmente a que el método de evaluación de estas propiedades no es seguido según el procedimiento estándar o no se utiliza el material y equipo adecuado; es por ello que este manual permitirá que tanto el fabricante como el impresor utilicen el mismo procedimiento de evaluación de las principales propiedades de la tinta y así obtener resultados confiables y fidedignos para la toma de decisiones en cuanto a la recepción o rechazo de la tinta.

I. INTRODUCCIÓN

En este proyecto de análisis el cual se ha denominado “Estandarización del método de control de calidad en tintas flexográficas base solvente en impresión film” se logrará establecer una estandarización de cada uno de los métodos que determinan la calidad en impresiones flexográficas para poder generar un sistema completo de calidad que cumpla con los requisitos especificados según los parámetros medibles de las propiedades de una tinta flexográfica base solvente.

Además por medio de esta estandarización de los métodos de control de calidad se desarrollará un manual de control de calidad de los diferentes métodos estandarizados aplicados en tintas flexográficas que se implementará en la empresa y que además se distribuirá a los clientes para que ellos cuenten con dicha información y que puedan aplicar los métodos ya estandarizados en sus laboratorios de control de calidad para verificación de la calidad de las tintas flexográficas base solvente.

La mayoría de los impresores flexográficos están haciendo una evaluación preliminar de las tintas que reciben de sus proveedores, esto con el fin de validar las características básicas de la tinta que van a utilizar en el proceso de impresión y evitarse problemas de calidad durante la impresión o cuando el material ya está impreso. Las características básicas que generalmente se evalúan son: Adherencia, resistencia al rayado, viscosidad de la tinta virgen y tonalidad.

La experiencia nos indica que en la mayoría de las recepciones de tinta en la planta del impresor, la tinta es rechazada por: falta de adherencia, por no tener resistencia al rayado, porque la viscosidad está fuera de los límites establecidos y porque el color no coincide con el estándar que ellos tienen.

La mayoría de éstos rechazos se debe principalmente a que el método de evaluación de estas propiedades no es seguido según el procedimiento estándar o no se utiliza el material y equipo adecuado.

Ésta es una de las razones principales que se busca con éste trabajo de graduación, lograr estandarizar los métodos de control de calidad de las tintas flexográficas base solvente para que tanto el fabricante de la tinta como el impresor utilicen el mismo procedimiento de evaluación que les definan las características principales que debe tener tanto la tinta como los substratos donde se hace la evaluación de la tinta, para así obtener resultados confiables y fidedignos para la toma de decisiones en cuanto a la recepción o rechazo de la tinta.

II. ANTECEDENTES

A. Definición de tinta

La tinta es un líquido que contiene varios pigmentos o colorantes utilizados para colorear una superficie con el fin de crear imágenes o textos. Está constituida por un cuerpo coloreado que suele ser un pigmento finamente dividido y un líquido portador, comúnmente conocido como vehículo, necesario para la distribución del color en la prensa de impresión aplicados por medios mecánicos (maquinaria de impresión) sobre diferentes tipos de superficies (Eldred, 2001).

1. Tipos de tinta: Las variedades más antiguas de tinta que se conocen incluyen a la tinta china, varios colorantes hechos a partir de metales, la cáscara o cobertura de diferentes semillas y animales marinos como el calamar o el pulpo. La tinta de nuez fue utilizada por muchos artistas antiguos para obtener coloración marrón-dorado utilizada en sus dibujos (Eldred, 2001).

a. Las tintas pigmentadas contienen otros componentes para asegurar la adhesión del pigmento a la superficie y prevenir que sea removida por efecto de abrasión mecánica. Estos materiales son generalmente resinas (en tintas solventes) o aglutinantes (en tintas al agua) (Eldred, 2001).

1) Ventajas:

a.) Al ser utilizadas sobre papel, éstas permanecen sobre la superficie aplicada.

b.) Se necesita menos cantidad de tinta para obtener la misma intensidad de color (Eldred, 2001).

b. Las tintas basadas en colorantes son fabricadas con solventes que hacen su secado mucho más rápido o son utilizadas con métodos de impresión de secado rápido, como el soplado con aire cálido sobre la impresión fresca (Eldred, 2001).

1) Ventajas:

a.) Las moléculas de los colorantes interactúan químicamente con los otros componentes de la tinta, lo que significa que ellos pueden beneficiarse al utilizar aclaradores ópticos y de resaltadotes de color para incrementar la intensidad y apariencia de los colorantes.

b.) A causa de que los colorantes adquieren su color a partir de la interacción de electrones en sus moléculas, la manera en que los electrones se puedan mover es determinada por la carga y rango de la dislocación del electrón con los otros ingredientes de la tinta.

c.) El color surge de en función de la energía de la luz que recae sobre el colorante (Eldred, 2001).

2) Desventaja:

a.) Es la mayor susceptibilidad al desvanecimiento, especialmente cuando se expone a rayos ultravioletas como los emitidos por la luz solar (Eldred, 2001).

B. Tintas flexográficas:

A finales de los años 30 surgió la flexografía como consecuencia de sistemas preexistentes adaptados a la utilización de tintas líquidas. Las tintas flexográficas son líquidas y están constituidas por varios elementos de diferente naturaleza (Anguita, 2004).

1. Tipos de tintas flexográficas:

Los principales tipos de tintas flexográficas son:

- las tintas base solvente
- las tintas base agua
- las tintas UV

Al igual que otras tintas se componen de resinas, materias colorantes (pigmentos/colorantes), disolventes y aditivos (Anguita, 2004).

2. Componentes de las tintas flexográficas: Una tinta flexográfica está formulada necesariamente por un formador de película que normalmente resulta ser la Nitrocelulosa, aunque no es el único formador de película como veremos más adelante, como segundo componente tenemos a una resina modificadora que bien pudiera ser poliamida, fumárica, etc., como tercer componente tenemos a los plastificantes y finalmente a los pigmentos. La suma de todos estos componentes a través de un proceso adecuado de fabricación nos dará como resultado una tinta para ser impresa mediante el sistema de flexografía (Anguita, 2004).

a. Formadores de película: Como claramente su nombre indica su función dentro de una formulación es precisamente el de formar una película. De no existir este componente, en la tinta no existiría tampoco adherencia ni continuidad en la película, ni ninguna otra característica relacionada con la formación de la película en una tinta impresa (Anguita, 2004).

Los más conocidos formadores de película en las tintas son: Nitrocelulosa, Etil Celulosa, Poliamidas en general, Hule Clorado y las Resinas Vinílicas (Anguita, 2004).

De todos estos formadores de película, los más usados actualmente son: la nitrocelulosa, la etil celulosa, las poliamidas y las vinílicas, el hule clorado por su alta solubilidad en hidrocarburos aromáticos no se utiliza normalmente en flexografía (Anguita, 2004).

1.) Nitrocelulosa: Se puede decir que el más utilizado en la formulación de tintas. Esta resina que actualmente es 100% de importación, predomina en los formadores de película ya que presenta varias ventajas y pocas desventajas (Anguita, 2004).

a.) Ventajas:

- i. transparencia,
- ii. alto punto de fusión (termoresistencia)
- iii. inerte
- iv. flexible cuando se plastifica adecuadamente
- v. compatible con una gran variedad de resinas modificadoras
- vi. secado adecuado (fast solvent release)
- vii. buena solubilidad en alcoholes y acetatos (Anguita, 2004).

b.) Desventajas:

i. Bajo Brillo: La nitrocelulosa por si sola no ofrece brillo, es necesario modificarla con otras resinas.

ii. Flamabilidad: La nitrocelulosa durante su proceso presenta serios riesgos para la seguridad de las empresas fabricantes de estas tintas (Anguita, 2004).

La nitrocelulosa proporciona películas duras, flexibles, transparentes con alta resistencia a las temperaturas y una excelente compatibilidad con otras resinas modificadoras (Anguita, 2004).

2.) Poliamidas: Poseen como característica principal la de proporcionar adherencia o anclaje a las tintas que las contiene, al combinar nitrocelulosa y poliamida se obtiene una tinta con muy buenas características de brillo otorgada por la poliamida (Anguita, 2004).

a.) Ventajas:

i.) Adherencia

ii.) Brillo

b.) Desventajas:

i. Que la eliminación del solvente es mucho menor que el de la nitrocelulosa.

ii. La termo resistencia es baja. Ya que el punto de fusión de la nitrocelulosa es superior a los 200° C y el de las poliamidas se encuentra generalmente entre 120 a 130°C (Anguita, 2004).

Los otros formadores a los que nos hemos referido es la etil-celulosa y las resinas vinílicas las cuales se utilizan en formulaciones especiales o en casos particulares para mejorar las propiedades de secado o adherencia sobre sustratos muy especiales (Anguita, 2004).

3.) Resinas modificadoras: Se utilizan para modificar la nitrocelulosa en las tintas de flexografía. Las comúnmente conocidas son las resinas maléicas solubles en alcohol y las resinas fumáricas. Las resinas maléicas normalmente presentan alta solubilidad en hidrocarburos aromáticos pero existe un grupo de ellas con modificaciones químicas específicas que presentan alta solubilidad en alcohol y es este grupo de resinas maléicas solubles al alcohol las que se utilizan para modificar a la nitrocelulosa proporcionándole en la formulación brillo y adherencia. El inconveniente de este tipo en particular de resinas es que tienden a producir un ligero color amarillento y tienen baja termo resistencia ya que su punto de fusión está entre 125- 135°C en el mejor de los casos (Anguita, 2004).

4.) Resinas fumáricas: Esta familia de resinas es de aspecto físico muy similar a las maléicas debido a su estructura molecular. Tienen una excelente solubilidad con todos los alcoholes y presentan las mismas ventajas y desventajas que las resinas maléicas descritas anteriormente (Anguita, 2004).

b. Plastificantes: Son productos naturales o sintéticos, sólidos o líquidos y son los responsables de proporcionar a las películas de nitrocelulosa flexibilidad. La ausencia o deficiencia de plastificantes en una tinta, producirá desprendimiento en el área de dobles, en los materiales impresos sobre sustratos de difícil anclaje como polietilenos, polipropilenos, celofanes, etc. Los desprendimientos de tinta durante las pruebas de arrugado, estrujado o “twist” son debidos también a la falta o deficiencia en el porcentaje de plastificante en una tinta. Es porque es de suma importancia que la cantidad y calidad del plastificante esté acorde con las expectativas que se tengan de su funcionamiento en determinados impresos (Anguita, 2004).

Algunos de los plastificantes naturales y sintéticos son:

- Aceite de Ricino o aceite de castor (natural)
- Trifenil Fosfato o el DOP (Dioctil Phtalato) (sintético) (Anguita, 2004).

c. Solventes: Son los responsables de proporcionar a las tintas de flexografía las características de fluidez, transporte y secado apropiados. Los solventes que en la industria de flexografía más se utilizan son los alcoholes y los acetatos; y será en ellos que centremos nuestra atención principalmente (Anguita, 2004).

1.) Alcoholes:

- Alcohol etílico
- Isopropanol
- Butanol

2.) Acetatos:

- Acetato de etilo
- Acetato de isopropilo (Anguita, 2004).

Se ha mencionado que son dos las familias de solventes utilizados en las tintas de flexografía y es porque la nitrocelulosa tienen una excelente solubilidad en acetatos en general y por otro lado las poliamidas, las fumáricas y las maléicas solubles en alcohol (Anguita, 2004).

Por lo que la clave está en tener un sistema de solventes apropiado para nuestras tintas de flexografía, que será una mezcla de alcoholes y acetatos (Anguita, 2004).

Quien pretenda utilizar única y exclusivamente alcoholes en sus sistema tendrá el problema de la solubilidad de la nitrocelulosa en su tinta lo que generará un aumento de viscosidad en sus tintas a través del tiempo. Así como un buen número de problemas y dificultades en la impresión debido principalmente a la falta de solubilidad del principal formador de película en el sistema de resinas en las tintas flexográficas (Anguita, 2004).

d. Materiales colorantes: También conocidos como los pigmentos y colorantes que son los encargados de proporcionar el color. La diferencia entre ambos es que los colorantes se disuelven y los pigmentos se dispersan. Los pigmentos por otra parte también son los responsables de proporcionar a la tinta transparencia, opacidad, resistencia química, resistencia a la luz, etc. Y deben de ser seleccionados cuidadosamente ya que también repercuten directamente del costo final de la tinta. Los pigmentos pueden ser:

1.) Inorgánicos: Tales como los amarillos cromos, naranja molibdato, azul de hierro, negros de humo, blancos opacos (Titanios), extendores, etc.

2.) Orgánicos: Tales como la diarilida, rojo lithol, rojo 2B, rubí lithol, azul, verde ftala y tungsto-Molibdatos, etc. (Anguita, 2004).

La apariencia física básicamente es de polvo ligero con alta capacidad de pigmentación, los cuales son incorporados en las tintas con un tratamiento previo de molienda homogenizada. Es de vital importancia que los pigmentos a utilizar sean los apropiados con una selección de color de alta calidad ya que deben de ser transparentes y “limpios” para que de esta manera se logre una reproducción del color original exacta y nítida (Anguita, 2004).

e. Disolventes: tienen las siguientes funciones:

- disuelven perfectamente las resinas
- tienen la capacidad de evaporarse y
- mantienen la viscosidad de las tintas.

Podemos distinguir tres tipos de disolventes:

- el llamado disolvente verdadero
- los diluyentes o acelerantes y
- los retardantes (etoxipropanol y metoxipropanol) (Anguita, 2004).

Para manejar una tinta en base solvente se requiere de una mezcla de un 80% de alcohol (disolvente) y un 20% de acetato (diluyente). Los principales disolventes conocidos son: alcoholes, ésteres, hidrocarburos, éteres, glicoles, cetonas (Anguita, 2004).

f. Aditivos: son aquellos que le dan ciertas propiedades a las tintas tales como resistencia al roce o un mayor brillo, etc. Los principales aditivos son:

- ceras,
- antioxidantes,
- plastificantes,
- antiespumantes,
- tensoactivos,
- promotores de adherencia, entre otros (Anguita, 2004).

3. Estandarización del proceso de la impresión flexográfica en base solvente, la impresión flexográfica es el método de más fuerte crecimiento a nivel mundial, por tres razones básicas (Anguita, 2004)(Eldred, 2001):

- Tecnología de punta
- Mejores materiales
- Nuevos mercado

Y es por ello que se debe de tener control de las variables ya que la tinta es uno de los elementos con más variables y de gran importancia en el resultado final de la impresión flexográfica (Anguita, 2004) (Eldred, 2001).

Los parámetros medibles que requieren estandarización en el proceso de impresión flexográfica base solvente respecto a las propiedades de las tintas que se obtienen respecto de las características fisicoquímicas son: (Anguita, 2004) (Eldred, 2001)

- Tono
- Concentración
- Viscosidad en Dilución
- Viscosidad Directa
- Adherencia
- Secado

- Bloqueo
- Frote
- Resistencia a la Uña (Scratch)
- Brillo
- Doble
- Fuerza de Laminación
- Tamaño de Partícula (Anguita, 2004) (Eldred, 2001).

4. Las tintas flexográficas y sus transformaciones según la demanda: Con la llegada de nuevos materiales como los film de polietileno, celofanes, rollos de aluminio, y todos los demás cambios trascendentales que se tuvo respecto a los materiales de empaque como: las bolsas los blisters, las cajas de diferentes materiales nuevos y de las demás variantes que hoy en día se están desarrollando para la distribución de los productos terminados se crearon tintas adecuadas a estos sustratos y se diversificó enormemente la industria de los envases (Orozco, 2002).

Lo que impacto directamente en los diferentes sistemas de impresión por lo que éste se tuvo que hacer algunos cambios tales como aumentar la velocidad de impresión y entrega respecto a pedidos, respecto a sistemas de impresión tales como la litografía y el Offset, ser más económico y estar en vanguardia respecto a las tendencias del mercado haciendo constantes innovaciones en tintas, haciendo estudios, formulaciones , etc. lo que implica un completo desarrollo según el tiempo lo requiera (Orozco, 2002).

5. Mercado que abarca la industria de las tintas hoy en día: Sistemas de anilox cerámicos racla y otros avances que hacen tan atractivo y versátil del empaque actual que comprende desde:

- los envoltorios de caramelos
- las cajas corrugadas para perecederos
- los paquetes de film laminado
- los empaques para medicamentos
- los saches de leches
- los empaques para quesos
- y la enorme variedad de materiales escolares.

Para toda esta variedad, hoy en día se pueden encontrar en el mercado tintas adecuadas para cada sustrato y para cada exigencia, con resistencias específicas y aplicaciones puntuales, muchas de ellas surgidas de la colaboración entre el proveedor de tintas y el usuario de las mismas o el impresor (Anguita, 2004).

6. Las tintas flexográficas y el medio ambiente: Hoy en día la impresión flexográfica se está volcando a la utilización de tintas al agua de bajo riesgo de contaminación ambiental. Es por esta evolución de nuevos materiales que se ha dado durante estas últimas décadas que ahora para la elaboración de tintas, así como resinas o polímeros sintéticos se están sustituyendo de las antiguas gomas naturales y pigmentos de diseño a cambio de otros que eran altamente contaminantes y peligrosos para la salud como los derivados del plomo, cromo y otros (Anguita, 2004) (Eldred, 2001).

Constantemente se está investigando sobre sustratos y tintas más amigables con el medio ambiente y con una mayor biodegradabilidad, aunque esto signifique a menudo aumento de costos (Anguita, 2004)(Eldred, 2001).

7. La flexografía y el futuro: La flexografía avanza de la mano de los nuevos equipos y nuevas tintas, y de las demandas del consumidor es por ello que es una industria que va en aumento, su viabilidad y expansión son muy buenas (Orozco, 2002).

Posiblemente en el futuro próximo las impresiones de distintos materiales sean realizados con tintas sólidas vaporizadas y orientadas para su deposición en el sustrato por medios electrónicos, cargas eléctricas o fotostáticas con diseños computarizados que actúan directamente sobre el sustrato, o algún método revolucionario. Pero mientras eso llega la flexografía sigue creciendo y con paso firme y es por ello que es imprescindible y de vital importancia cumplir con altos estándares de calidad que sean métodos fijos los cuales determinan las diferentes características y propiedades de la tinta para ser aprobada como un producto terminado y directo para ser entregado al cliente respectivo que se garantice como un producto de calidad (Orozco, 2002).

III. OBJETIVOS

A. Generales:

1. Estandarizar los métodos del control de calidad en tintas flexográficas con base solvente en un film.
2. Generar un sistema de calidad, con el desarrollo de un manual de pruebas estandarizadas, que cumpla con los requisitos que las tintas flexográficas base solvente tienen para generar excelencia en el producto final.

B. Específicos:

1. Analizar los métodos del control de calidad en tintas flexográficas base solvente.
2. Aplicar los métodos del control de calidad en las tintas.
3. Estandarizar los métodos del control de calidad en tintas flexográficas base solvente.
4. Manejo y especialización de los diferentes equipos utilizados en el laboratorio de control de calidad.
5. Desarrollar un manual completo de los diferentes parámetros medibles y métodos aplicados a las tintas flexográficas para el control de calidad.
6. Implementar el uso del manual de control de calidad al analizar cada uno de los diferentes pedidos de tintas flexográficas base solvente que se requieran por la empresa.
7. Distribuir dicho manual de control de calidad de las tintas flexográficas base solventes a cada uno de los clientes potenciales de la empresa fabricante.

IV. RESULTADOS

CHECK LIST PREVIO A LA REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA

Antes de proceder con cada una de los procedimientos de análisis es importante revisar lo siguiente.

A. Substratos:

1. Verificar que el sustrato donde se harán las evaluaciones sea de reciente fabricación y de preferencia no más de 6 meses de haber sido producido.
2. Verificar el tratamiento de corona que brinda la tensión superficial del mismo se encuentre en los límites permitidos.
 - a. Polietilenos y polipropilenos: 38 dinas
 - b. Poliéster: 42 dinas
3. Si el sustrato cuenta con un recubrimiento, verificar que el mismo esté presente y que sea homogéneo.
4. En caso de que el sustrato no tenga el tratamiento o recubrimiento adecuado, proceda informar a su proveedor o haga cambio por otro con las propiedades adecuadas.

B. Equipos:

1. Cama de arrastre:
 - a. El respaldo de la cama de arrastre debe encontrarse en buenas condiciones, sin daños físicos sobre la superficie.
2. Barras de arrastre:
 - a. Llevar un control de uso de la barra desde el primer día en que se empieza a utilizar.
 - b. Verificar que la barra de arrastre no tenga más de tres meses de uso.
 - c. Que los hilos que forman el lineaje de la barra no se encuentre desgastado, ya que una barra con los hilos de lineaje desgastado no brindará el aporte de tinta adecuado.
3. Copas para medir viscosidad:
 - a. Deben estar debidamente calibradas y es necesario llevar un control de dicha calibración la cual debe de realizarse cada tres meses. La calibración de las copas se hace con un líquido específico de calibración que debe solicitar a su proveedor.
 - b. Es importante verificar que la copa a utilizar no tenga golpes ni abolladuras en el área donde sale la tinta.
 - c. Verifique en la ficha técnica los límites de tolerancia de viscosidad de la tinta suministrada, la copa con que se presenta la información y la temperatura ambiente a la que fue medida la viscosidad.
 - d. Dentro de las copas más utilizadas se encuentran: Copa Zahn 2, Copa Zahn 3, Copa Din 4, Copa Ford.
 - e. Generalmente la viscosidad se mide a una temperatura ambiente de 25°C.

4. Equipo Espectrofotómetro o Colorímetro:
 - a. Los equipos de medición de color deben calibrarse a cada 6 meses. Generalmente esta calibración la hace el fabricante del equipo en su lugar de origen. Es importante llevar el control de calibración. Si su período de calibración ya está vencido, es importante enviar el equipo a calibrarse.
 - b. Verifique el tipo de haz de luz del equipo con el cual se hará la medición del color, el cual debe de ser del tipo D65 con un ángulo de 2° y un filtro Pol.
5. Medidor de brillo:
 - a. Calibrar el equipo antes de cada medición y verificar el ángulo del haz de luz que se utilizará en la medición.
6. Horno:
 - a. Verificar el correcto funcionamiento del horno.
 - b. Dejar estable la temperatura antes de iniciar el tiempo de evaluación de la prueba que requiera éste equipo.
 - c. Hacer un precalentamiento hasta llegar a la temperatura que indica la prueba.
7. Medición de Roce: para efectuar la prueba de evaluación de roce, es importante definir:
 - a. Peso a utilizar
 - b. Número de pasos a evaluar
 - c. Definir si la evaluación se hace cara contra cara, o cara contra blanco.
8. Cronómetro:
 - a. Verifique el correcto funcionamiento y calibración del cronómetro.
9. Medidor de sólidos:
 - a. Definir la correcta temperatura a la que se evaluará el contenido de sólido de una tinta en base a las especificaciones que le brinde el proveedor.
 - b. La balanza del medidor de sólidos debe estar debidamente calibrada.
10. Balanzas:
 - a. Las balanzas deben estar ubicadas en superficies sólidas, planas y sin ningún movimiento.
 - b. Verificar que la balanza se encuentre debidamente calibrada.

PRUEBAS MANUALES

A. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE ADHERENCIA

1. Antecedente

Este método de prueba especifica un procedimiento para la determinación de la adherencia que poseen las tintas flexográficas base solvente. Se realiza de forma manual utilizando una cinta adhesiva la cual se adhiere a la muestra impresa o arrastre para luego ser desprendida con un ángulo aproximado de 45° con un movimiento uniforme tal cual como indica la norma ASTM D3359. Luego se realiza una comparación entre un estándar y la muestra en estudio y se procede a observar si hay remoción de tinta.

2. Terminología

1. Adherencia: Medida de resistencia con que un material se adhiere a otro.
2. Adhesivo: Material que se aplica en una o dos superficies para ser unidas entre ellas.

3. Sumario de la prueba

Se determina la adherencia que posee una muestra de tinta flexográfica base solvente al sustrato; por medio del uso de una cinta adhesiva la cual se frota sobre la muestra de tinta flexográfica a analizar y se despega para verificar si hay residuos de tinta en la cinta.

4. Objetivos:

Determinar la adherencia de una tinta flexográfica base solvente.

5. Material y equipo:

1. Sustrato
2. Espátula
3. Cama de arrastre
4. Barra anilox amarilla
5. Secadora
6. Cinta adhesiva Scotch 610
7. Tijeras
8. Solvente
9. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

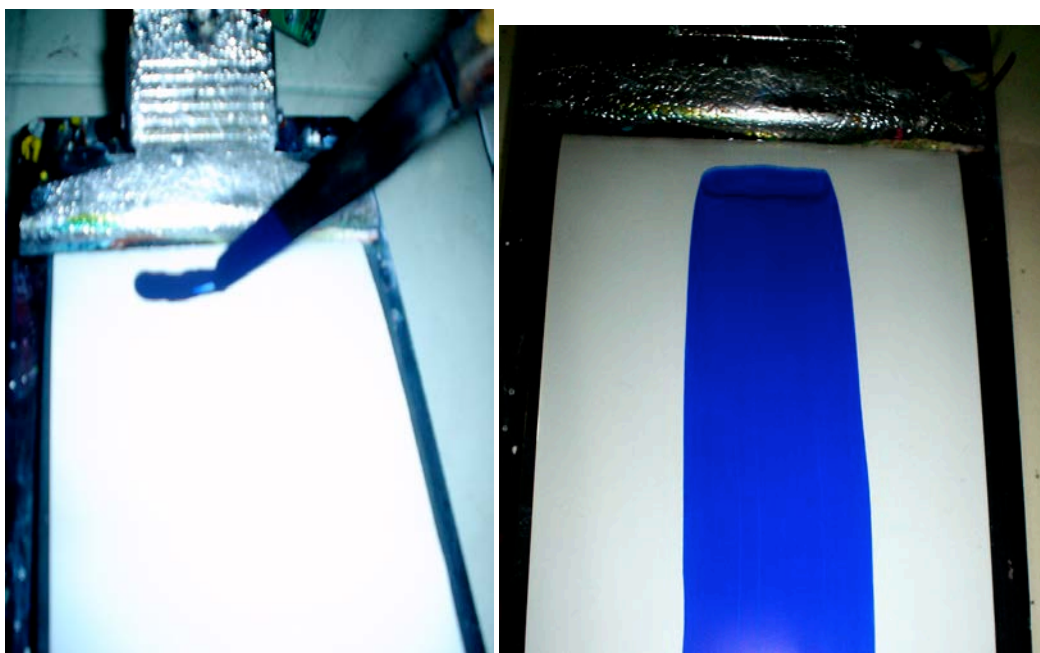
- Realizar una limpieza del equipo y del lugar de trabajo.
- Efectuar el arrastre tanto del estándar como de la muestra de la tinta a analizar.
- Secar el arrastre utilizando la secadora.
- Cortar aproximadamente 10cm de cinta Scotch 610.
- Adherir la cinta en los arrastres de las tintas a analizar.

- Frotar la cinta con las yemas de los dedos en el arrastre de la muestra.
- Desprender de la cinta del sustrato.
- Verificar si existe desprendimientos de la tinta en la cinta.
- Sino existe ningún tipo de remoción de tinta en la cinta se toma la prueba como aprobada.
- La prueba se toma como rechazada si llegara a ocurrir un desprendimiento y se procede a solucionar dicho problema con:
 - Verificar que se tenga una tensión superficial adecuada con el film por medio de utilizar marcadores de tensión superficial para confirmar el lado tratado.
 - Verificar que si el film tiene un tratamiento éste esté presente y que sea homogéneo y aplicar un barniz de pre-impresión.
 - Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.
- Por el contrario se procede a realizar un reformulación de la tinta agregando promotores de adherencia.

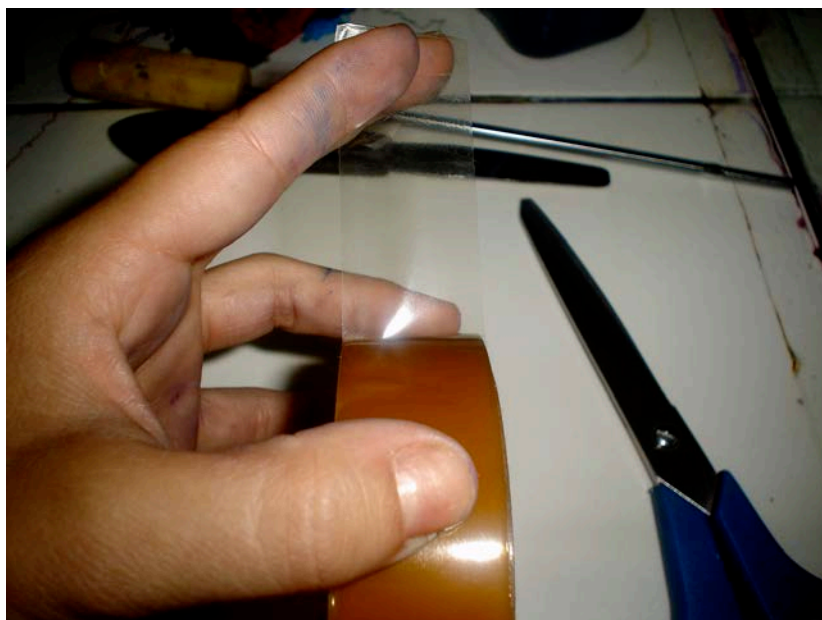
ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



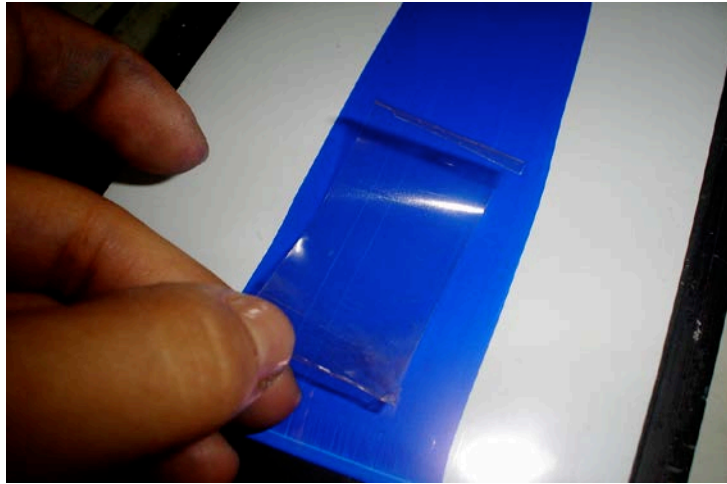
Paso 1



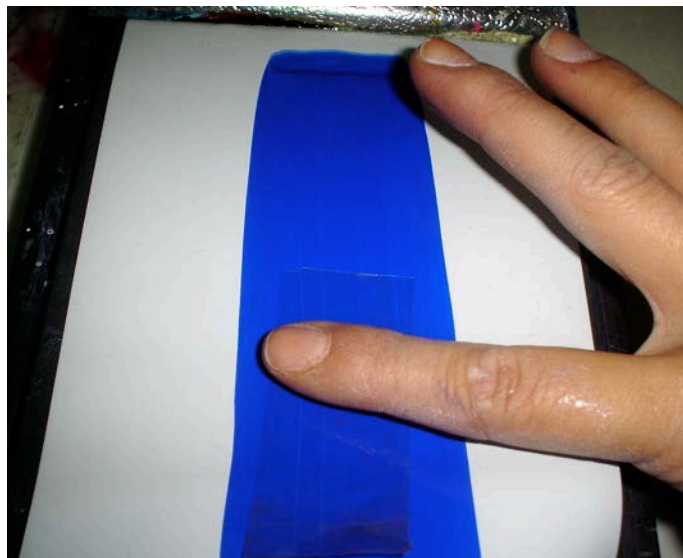
Paso 2



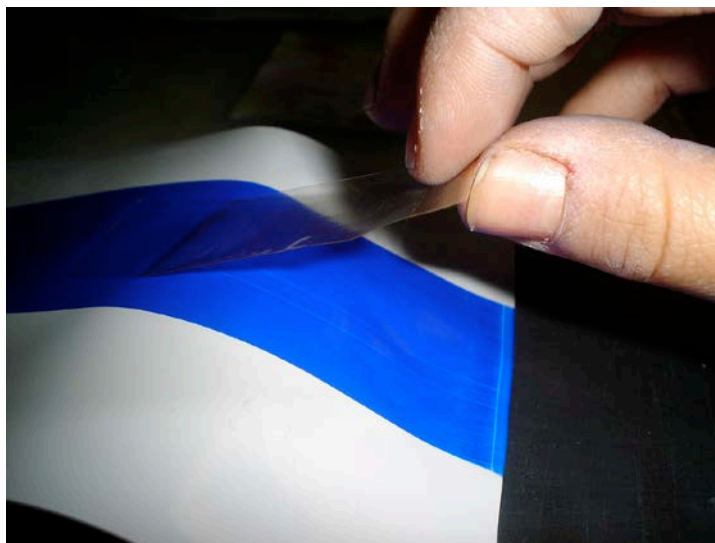
Paso 3



Paso 5



Paso 6



Paso 7

B. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA ELABORACIÓN DE UNA IMPRESIÓN A NIVEL LABORATORIO POR MEDIO DE UNA EXTENSION

1. Antecedente

Este método de prueba es un procedimiento para la elaboración de una impresión a nivel laboratorio para tintas flexográficas base solvente. La cual se basa en una extensión de una muestra de tinta a analizar que se dispersa con una varilla extensora (barra anilox) específica sobre el sustrato. Lo que simula una impresión a nivel industrial. Esta prueba se utiliza posteriormente para caracterizar una tinta respecto a la intensidad, tonalidad y secado.

2. Terminología

1. Sustrato: Película o film plástico en la cual se genera la impresión a nivel laboratorio.
2. Varilla extensora: Es una barra especial que cuenta con diferentes aportaciones de tinta sobre el sustrato.
3. Barra anilox: Es una barra de grabado con pequeños alvéolos que permiten la perfecta dosificación de la tinta y la transfiere a la forma impresora.
4. Extensión (con varilla): Método que permite depositar un grosor determinado de tinta sobre un soporte o sustrato. Simulación de una impresión a nivel laboratorio con calidad similar a la de una impresora flexográfica. Comúnmente se le denomina arrastre.

3. Sumario de la prueba

Es medido el tiempo requerido por un volumen fijo de tinta para fluir bajo los efectos de la gravedad a través de una copa de medición de viscosidad de

tintas específica a través del orificio inferior de la copa, cuyo fluido debe ser constante para detener el tiempo.

4. Objetivos:

Simular una impresión de tinta flexográfica base solvente a nivel laboratorio sobre un sustrato específico.

5. Material y equipo:

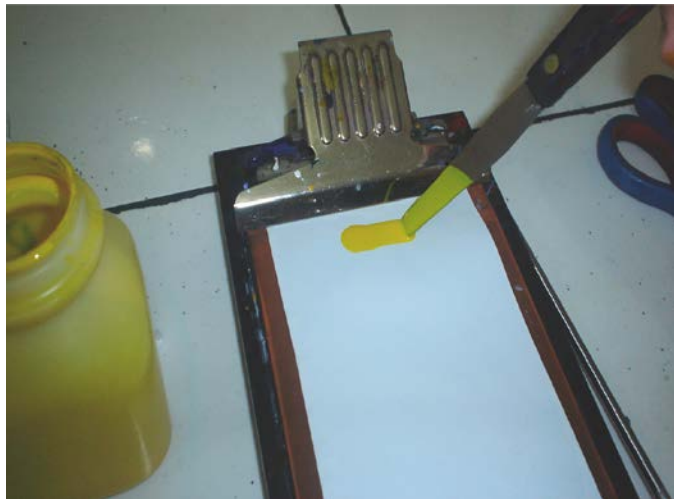
- a. Cama de Arrastre
- b. Sustrato
- c. Espátula
- d. Barra Anilox Amarilla (300 - 350 poros/cm²)
- e. Tijeras
- f. Secadora
- g. Solvente
- h. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

- La tinta a analizar debe tener una viscosidad de 25 segundos, ya que ésta es la viscosidad con la que la tinta se utiliza en la industria.
- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material a utilizar. Cabe mencionar que la limpieza de la barra anilox debe efectuarse de manera circular para no dañar la barra.
- Colocar sustrato en la cama de arrastre.
- Tomar con la espátula una porción de la tinta a analizar y se deposita en el sustrato.
- Colocar la barra anilox en el sustrato antes de donde se depositó la muestra a analizar.
- Deslizar la barra anilox de la parte superior de la cama de arrastre a la parte inferior.
- Secar el arrastre con la secadora.
- Efectuar un corte en la parte inferior del sustrato para eliminar exceso de tinta.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:

Paso 2



Paso 4 y 5



Paso 6



Paso 6 y 8

C. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA AL RAYADO POR LA UÑA (SCRATCH)

1. Antecedente

Este método de prueba es un procedimiento para la determinación de la resistencia del rayado por la uña (scratch). Comparando la resistencia al rayado de la superficie con al parte externa de la uña con movimientos rápidos y una presión moderada de los arrastres del estándar y del lote a la misma viscosidad sobre el sustrato. El resultado del lote evaluado debe ser, al menos, igual al del estándar sin permitir que se generen rayones en las tintas por la acción de la uña.

2. Terminología

1. Resistencia al rayado: Facultad de una impresión a resistir la fricción repetidas veces.

3. Sumario de la prueba

Se realiza a partir del arrastre del estándar y del lote a la misma viscosidad sobre el sustrato al rayar la superficie con al parte externa de la uña con movimientos rápidos y una presión moderada a ambas muestras.

4. Objetivos

Determinación de la resistencia al rayado por la uña.

5. Material y equipo

- a. Espátula
- b. Cama de arrastre
- c. Sustrato
- d. Barra Anilox Amarilla
- e. Solvente
- f. Paño de limpieza
- g. Secadora
- h. Cinta adhesiva

6. Procedimiento

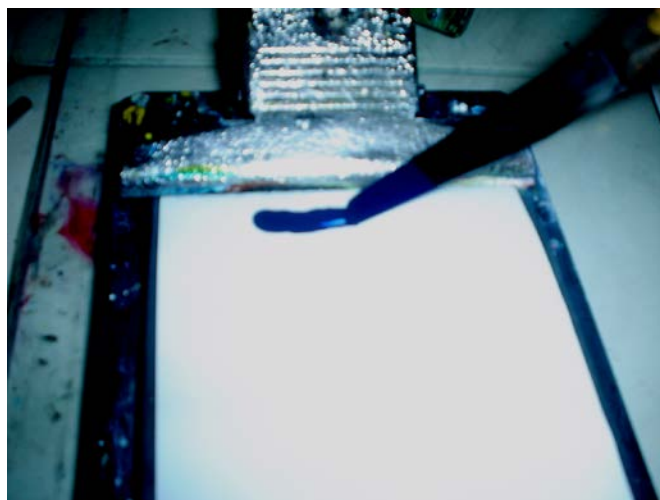
- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material y el equipo a utilizar.
- Realizar los arrastres, tanto del estándar como del lote a evaluar, sobre el sustrato específico.
- Secar los arrastres del sustrato con la secadora.
- Realizar el rayado de los arrastres del estándar y del lote con al parte externa de la uña con movimientos rápidos y una presión moderada.
- Observar ambos arrastres y se verificar que no haya ocurrido remoción de la tinta del sustrato al momento del rayado.
- Si llegara a ocurrir una remoción de la tinta verificar que:

- La limpieza del material a utilizar sea el correcto.
- Verificar el rodillo anilox, que esté en buenas condiciones.
- Verificar la tensión superficial del film.
- Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.
- Por el contrario si no se resuelve el problema, se procede a realizar una reformulación de la tinta.

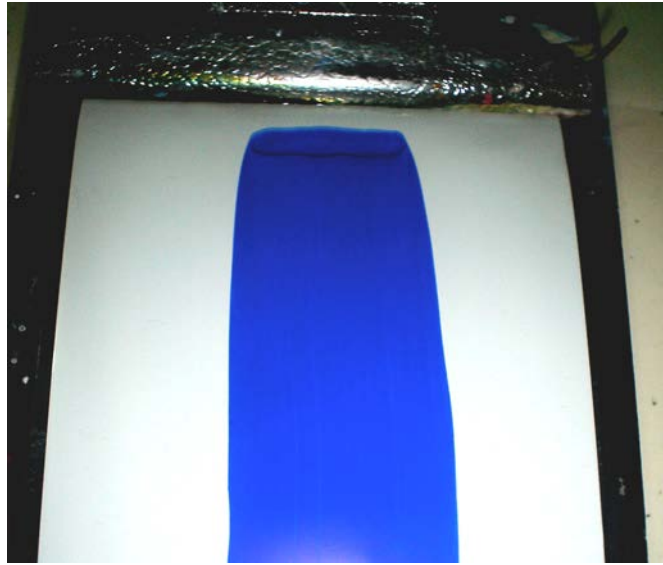
ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



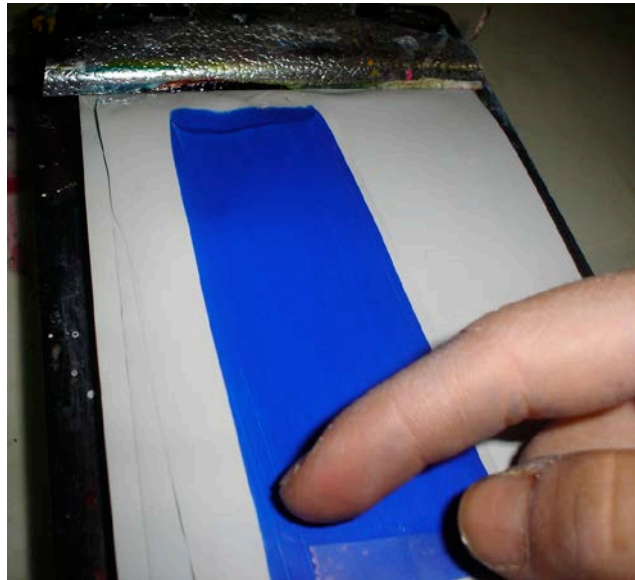
Paso 1



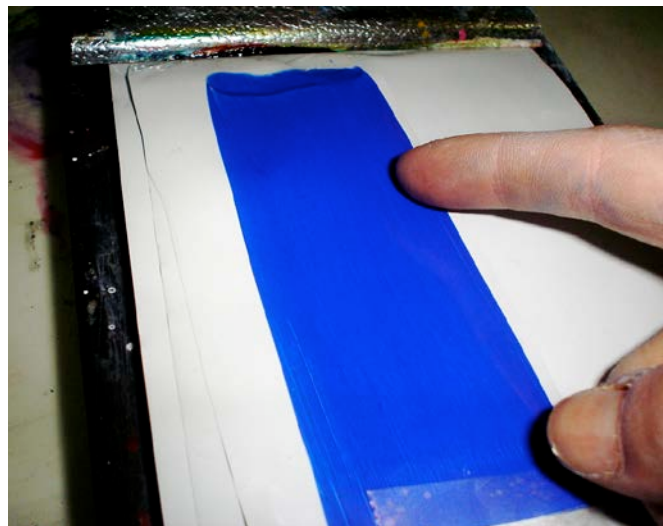
Paso 2



Paso 2



Paso 4



Paso 4



Paso 5



Paso 5

D. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A LA ALCALINIDAD Y AL CLORO

1. Antecedente

Este método de prueba específica un procedimiento para la determinación de la resistencia a la alcalinidad y al cloro presentes en las tintas flexográficas base solvente. Esta prueba se realiza única y exclusivamente a la línea L-708. Se determina directamente por medio utilización de una soluciones de detergente y de cloro en donde se sumergirán los arrastres de las tintas.

2. Terminología

- a. Resistencia: Facultad de una impresión para resistir condiciones adversas, no comunes.
- b. Alcalinidad: Sustancia de propiedades químicas análogas a las de la sosa y la potasa.
- c. Cloro: Sustancia química, gaseoso a temperatura ordinaria, de color amarillo verdoso y olor fuerte y sofocante

3. Sumario de la prueba

Realizar los arrastres de la tinta a analizar, dos para la prueba de alcalinidad y dos para la de cloro. Uno de los arrastres de cada prueba se le hará un arrastre más de un barniz. Luego colocar los arrastres, uno con barniz y otro sin barniz, dentro de los recipientes con la solución de detergente y de cloro (puro). Tomar el tiempo y dejarlo por dos horas sin tocar. Luego revisar por medio de frotar, treinta veces, con un paño el arrastre y verificar la resistencia a la alcalinidad y cloro.

4. Objetivos

Determinar si la tinta flexográfica base solvente a evaluar es resistente a condiciones adversas, tales como a la alcalinidad y cloro.

5. Material y equipo:

- a. Espátula
- b. Cama de arrastre
- c. Barra anilox amarilla
- d. Secadora
- e. Balanza
- f. Detergente
- g. Cloro
- h. Tinta a evaluar
- i. Recipientes (2)
- j. Algodón para frote
- k. Solvente
- l. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material a utilizar.
- Realizar una solución de detergente en un recipiente. Utilizando la balanza analítica en proporción 10:1 de agua respecto al detergente.
- Colocar el cloro en el recipiente.
- Realizar los arrastres en el sustrato específico de la tinta a analizar; se deben de realizar cuatro arrastres, dos para cada prueba.
- Secar los arrastres.
- Sobre dos arrastres realizar un arrastre adicional con el barniz de sobreimpresión y secar el arrastre.
- Marcar los arrastre que tienen barniz. (Puede ser cortando un extremo de ellos con la tijera).
- Sumergir un arrastre de tinta sola y uno con barniz de sobreimpresión en los diferentes recipientes que contienen, tanto la solución de detergente como el cloro durante un período de 2 horas.
- Revisar con algodón, frotando el arrastre de arriba hacia abajo treinta veces cada uno de los arrastres.
- Hacer las anotaciones respectivas de las resistencias de las tintas.
- Si hay desprendimiento de tinta se determina que la tinta no posee resistencia al cloro y/o alcalinidad. Si no hay desprendimiento de tinta se aprueba.
- Si hay desprendimiento de la tinta, verificar:
 - Revisar el tratamiento de superficie del film.
 - Revisar el tiempo de vida del rodillo anilox.
 - Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:

Paso 2



Paso 2



Paso 2



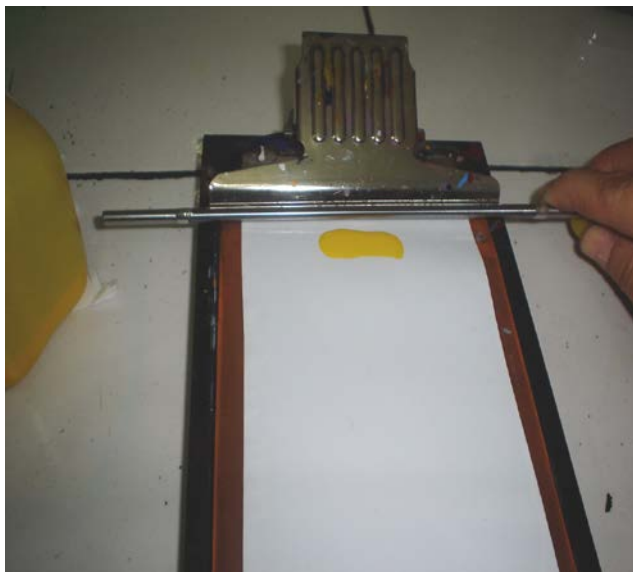
Paso 3



Paso 3



Paso 4



Paso 4



Paso 4



Paso 6



Paso 8



Paso 8



Paso 9



Paso 9



Paso10



Paso10

E. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRUEBA DE SECADO

1. Antecedente

Este método de prueba especifica un procedimiento para la determinación del secado de las tintas flexográficas base solvente. Se basa en la medición del tiempo requerido de la tinta a secarse a temperatura ambiente.

2. Terminología

1. Extensión (con varilla): Método que permite depositar un grosor determinado de tinta sobre un soporte o sustrato. Simulación de una impresión a nivel laboratorio con calidad similar a la de una impresora flexográfica. Comúnmente se le denomina arrastre.
2. Secado: Acción y efecto de secar.
3. Barra Anilox: Es una barra de grabado con pequeños alvéolos que permiten la perfecta dosificación de la tinta y la transfiere a la forma impresora.

3. Sumario de la prueba

Se obtiene un arrastre del estándar y del lote a la misma viscosidad (directa) sobre el sustrato específico. Se empieza a medir el tiempo con el cronometro y con el arrastre aún fresco, se presiona el arrastre, del estándar y del lote, con el dedo dejando huella del mismo y se repite a intervalos de 5 segundos éste procedimiento hasta que la huella no se marque más, entonces se para el tiempo.

4. Objetivos

Determinación del secado en una tinta flexográfica base solvente a viscosidad directa. La diferencia del secado entre el estándar y el lote no debe ser mayor a ± 5 seg.

5. Material y equipo:

- a. Cama de arrastre
- b. Espátula
- c. Sustrato
- d. Barra Anilox Verde
- e. Cronómetro
- f. Solvente
- g. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material a utilizar.
- Colocar sustrato en la cama de arrastre.
- Tomar con la espátula una porción de la tinta a analizar y se deposita en el sustrato.

- Colocar la barra anilox verde en el sustrato antes de donde se depositó la muestra a analizar.
- Deslizar la barra anilox verde de la parte superior de la cama de arrastre a la parte inferior.
- Empezar a tomar el tiempo en el cronómetro.
- Colocar el dedo sobre el arrastre recién realizado.
- Repetir el mismo procedimiento del paso 7 con intervalos de 5 segundos, hasta que no deje marca el dedo sobre el arrastre.
- Detener el tiempo de secado.
- Si se tiene problemas con el secado de la tinta, solucionarlo de la siguiente manera:
 - Si el secado es acelerado, retardar el secado de la tinta agregándole un retardante.
 - Por el contrario si el secado es muy lento éste está asociado con que la tinta se trasfiera sobre los rodillos. Por lo que debe de limpiarse perfectamente el rodillo anilox y el sustrato debe estar completamente limpo también.
 - Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.

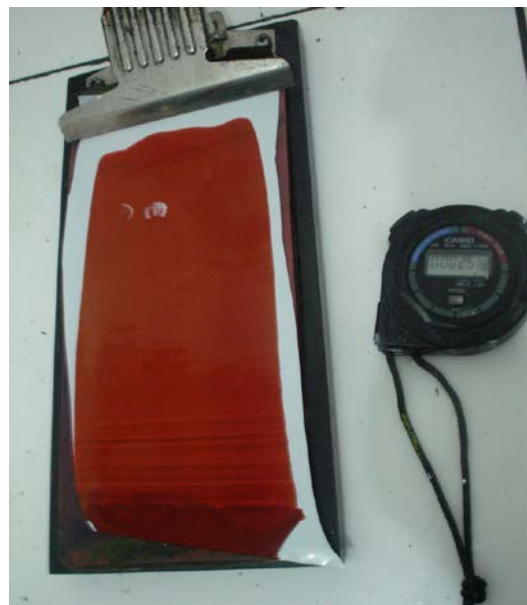
ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



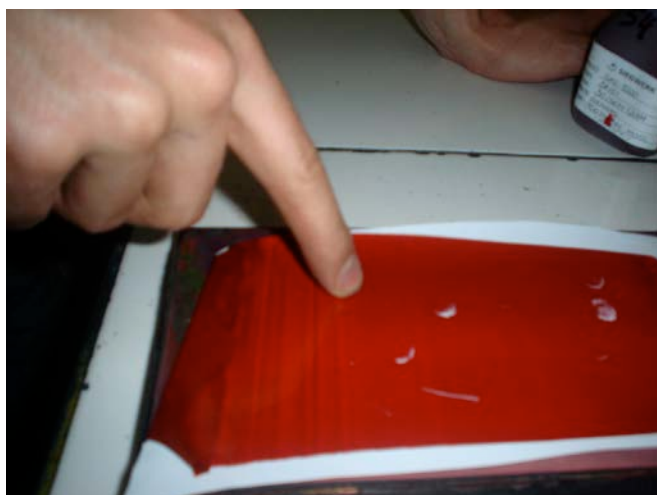
Paso 1



Paso 2



Paso 5 y 6



Paso 7 y 8

F. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE VISCOSIDAD DIRECTA

1. Antecedente

Este método de prueba especifica un procedimiento para la determinación de la viscosidad de las tintas flexográficas base solvente. Ésta se basa en la medición del tiempo requerido por un volumen de la tinta a fluir bajo efectos de la gravedad a través de una copa de medición de viscosidad de tintas específica.

2. Terminología

i. Viscosidad: es la resistencia a fluir de un fluido bajo los efectos de la gravedad.

3. Sumario de la prueba

Es medido el tiempo requerido por un volumen fijo de tinta para fluir bajo los efectos de la gravedad a través de una copa de medición de viscosidad de tintas específica a través del orificio inferior de la copa, cuyo fluido debe de ser constante para detener el tiempo.

4. Objetivos:

Determinación de la viscosidad en una tinta flexográfica base solvente. Cuya viscosidad debe de dar como resultado 50 ± 10 segundos.

5. Material y equipo:

- a. Copa Zahn EZ No. 2
- b. Cronómetro
- c. Solvente
- d. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material a utilizar.
- Tomar la copa Zahn EZ No. 2, teniendo el cuidado de tapar el orificio de la parte inferior de la misma.
- Llenar completamente la copa Zahn EZ No. 2 de la tinta flexográfica a analizar, dejando justo al borde el menisco de los bordes de la copa.
- Empezar a tomar tiempo con el cronómetro al momento en que se destapa el orificio de la copa.
- El tiempo se empieza a tomar cuando la copa se empieza a vaciar, generando así un flujo constante y homogéneo de tinta, y termina hasta que se distorsiona o corta el flujo homogéneo.
- Tomar nota del tiempo (s) en que la muestra fluye constantemente en la copa, el cual será tomado como viscosidad pura.
- El resultado de la viscosidad de la tinta de producción debe de comprender entre 50 ± 10 segundos.

- Si se tiene un problema con la viscosidad de la tinta obtenido y ésta es muy alta, se debe de ajustar la viscosidad de la tinta hasta los valores iniciales, con una mezcla de disolventes que ayuden a compensar la pérdida de los más volátiles.
- Por el contrario si se tiene un problema de una viscosidad baja, ésta se debe de cambiar por otra tinta nueva y ajustarla a su viscosidad de tirada.
- Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del substrato como de los equipos a utilizar

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 2



Paso 3



Paso 4



Paso 5

G. MÉTODO ESTÁNDAR DE DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD EN DILUCIÓN

1. Antecedente

Este método de prueba específica un procedimiento para la determinación de la viscosidad en dilución de las tintas flexográficas base solvente. Se realiza una dilución de la tinta de producción para poder analizar la tinta en el laboratorio de control de calidad tal como se emplea la viscosidad a nivel industrial. Ésta se basa en la medición del tiempo requerido por un volumen de la tinta diluida a fluir bajo efectos de la gravedad a través de una copa de medición de viscosidad de tintas específica.

2. Terminología

1. Viscosidad: es la resistencia a fluir de un fluido bajo los efectos de la gravedad.
2. Disolvente: Líquido generalmente orgánico, utilizado para disolver y hacer fluida una sustancia sólida, de forma que el conjunto forme una sustancia homogénea.
3. Dilución: Acción de diluir. Añadir líquido (disolvente) en una disolución.

3. Sumario de la prueba

Se mide el tiempo requerido por un volumen fijo de tinta el cual fluye bajo los efectos de la gravedad a través de una copa de medición de viscosidad de tintas específica a través del orificio inferior de la copa, cuyo fluido debe ser constante para detener el tiempo.

4. Objetivos:

Determinación de la viscosidad en dilución en una tinta flexográfica base solvente, la cual debe de dar como resultado 25 ± 3 segundos.

5. Material y equipo:

- a. Copa Zahn EZ No. 2
- b. Cronómetro
- c. Solvente
- d. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material a utilizar.
- Tomar la copa Zahn EZ No. 2, teniendo el cuidado de tapar el orificio de la parte inferior de la misma.
- Llenar completamente la copa Zahn EZ No. 2 de la tinta flexográfica a analizar, dejando justo al borde el menisco de los bordes de la copa.
- Empezar a tomar tiempo con el cronómetro al momento en que se destapa el orificio de la copa.

- El tiempo se empieza a tomar cuando la copa se empieza a vaciar, generando así un flujo constante y homogéneo de tinta, y termina hasta que se distorsiona o corta el flujo homogéneo.
- Tomar nota del tiempo (s) en que la muestra fluye constantemente en la copa, el cual será tomado como viscosidad pura.
- Si se tiene un problema con la viscosidad de la tinta obtenido y ésta es muy alta, se debe de ajustar la viscosidad de la tinta hasta los valores iniciales, con una mezcla de disolventes que ayuden a compensar la pérdida de los más volátiles.
- Por el contrario si se tiene un problema de una viscosidad baja, ésta se debe de cambiar por otra tinta nueva y ajustarla a su viscosidad de tirada.
- Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del substrato como de los equipos a utilizar.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 2



Paso 3



Paso 4



Paso 5

PRUEBAS INSTRUMENTALES

A. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA PRUEBA DE BLANQUEO

1. Antecedente

Este método especifica un procedimiento estándar para la determinación de la concentración de pigmento que poseen las tintas flexográficas base solvente. Al mismo tiempo, permite evaluar si la concentración de pigmento es la adecuada para dicha tinta respecto a una comparación, tanto visual como con el equipo del espectrofotómetro, con una tinta estándar previamente aprobada. Este procedimiento ayuda a verificar que las formulaciones se estén realizando de la manera correcta y con los resultados apropiados.

2. Terminología

1. Blanqueo: Acción de adicionarle tinta blanca a una tinta de color.
2. Tonalidad: Es la percepción de un tipo de color por la visión humana, de acuerdo a la cuál un área parece similar a otra o cuando existe una longitud de onda dominante.
3. Intensidad: Es la fuerza de color de una tinta. Es la característica que tiene una impresión coloreada de producir sensaciones más o menos fuertes al ser observadas visualmente.

3. Sumario de la prueba

Se realiza una mezcla de proporción de 9:1 en peso de tinta blanca con tinta a evaluar, tanto del lote como del nuevo lote a evaluar. Luego se realizan los arrastres de cada una de las muestras a evaluar en el sustrato específico, el cual posee una franja negra en el medio. Se realiza un análisis comparativo del lote nuevo respecto al lote estándar para determinar la concentración de pigmento que posee la tinta.

4. Objetivo

Determinar por medio de comparación, con una tinta estándar, la concentración de pigmento que posee una tinta de un lote específico a evaluar.

5. Materiales y equipo:

- a. Cama de Arrastre
- b. Barra Anilox Amarilla
- c. Balanza
- d. Espátula
- e. Sustrato especial de franja negra
- f. Solvente
- g. Secadora
- h. Recipiente para mezcla
- i. Paño de limpieza
- j. Equipo espectrofotómetro (marca Gretag)

6. Procedimiento:

- Realizar una limpieza del equipo y del lugar de trabajo.

- Pesar nueve partes en peso del blanco y una parte en peso del color a evaluar.
- Mezclar bien la tinta.
- Realizar un arrastre de cada muestra sobre el sustrato adecuado. Colocando del lado izquierdo el arrastre de la tinta estándar y del lado derecho la tinta de lote a analizar.
- Evaluar visualmente para determinar si se tiene o no una similaridad o similitud de intensidad, respecto a la concentración de pigmento, de ambas tintas analizadas sobre la franja negra.
- Analizar con el Gretag ambas muestras, para la determinación de la aprobación o desaprobación de la tonalidad de ambas.
- Si se genera una desaprobación se procede a revisar los siguientes aspectos:
 - Revisar el tiempo de vida del rodillo anilox.
 - Cambiar el rodillo anilox por uno de trama más fina (exceso de intensidad) o más gruesa (baja intensidad), según sea el caso.
 - Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.
- Por el contrario si no se resuelve el problema, reformular hasta ajustar la tinta con respecto a la intensidad y tonalidad de la misma.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 2



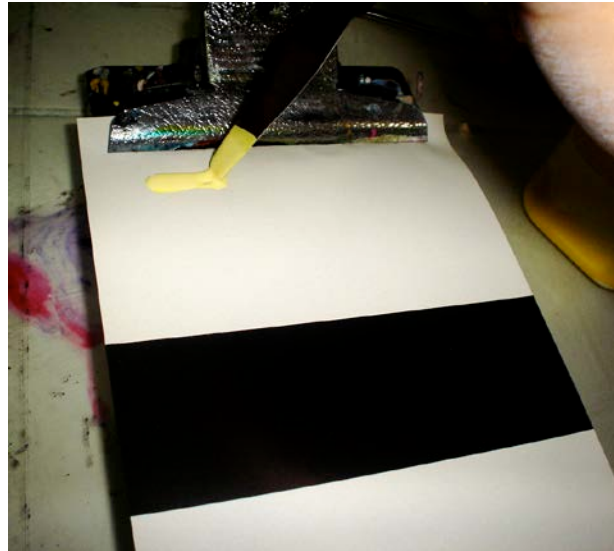
Paso 2



Paso 2



Paso 2



Paso 3



Paso 4



Paso 5



Paso 5

B. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRUEBA DE BLOQUEO

1. Antecedente

Es un procedimiento para la determinación de retención de solventes en impresiones flexográficas base solvente. El método consiste en colocar las caras impresas del arrastre y alterar significativamente las condiciones tales como temperatura, presión y tiempo; para verificar que la tinta no esté bloqueada o pegada. Prevención de posibles comportamientos de la tinta en el proceso y embobinado a nivel industrial.

2. Terminología

1. Bloqueo: Adherencia no deseada entre dos capas superpuestas, una de las cuales se ha barnizado o impreso. Se produce bajo la influencia de una presión moderada (rebobinado, recepción en pila) con o sin presencia de olor.

3. Sumario de la prueba

Se obtiene un arrastre de la tinta a analizar, a la cual se le coloca cara contra cara y se dobla a modo de generar un abanico luego se dobla a la mitad y a la mitad nuevamente para formar un cuadrado, el cual se coloca entre dos capas de vidrio y se le coloca un peso de 4lb arriba del vidrio superior. Se introduce al horno entre 50-60°C por 12 horas. Se saca y se chequea que no haya ningún tipo de desprendimiento de la tinta.

4. Objetivos

Determinación del bloqueo en una tinta flexográfica base solvente a en un sustrato específico.

5. Material y equipo:

- a. Cama de arrastre
- b. Espátula
- c. Sustrato
- d. Barra Anilox Amarilla
- e. Horno
- f. Guantes térmicos
- g. Cronómetro
- h. Capa de vidrio (2)
- i. Peso de 4lb
- j. Solvente
- k. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

- Calentar el horno entre 50-60°C.
- Realizar una limpieza del equipo y del lugar de trabajo.

- Colocar sustrato en la cama de arrastre.
- Tomar con la espátula una porción de la tinta a analizar y se deposita en el sustrato y se realiza el arrastre de la tinta.
- Colocar cara a cara la tinta, doblando el sustrato y formando un abanico.
- Doblar a la mitad y nuevamente a la mitad para formar un cuadro.
- Colocar el film entre dos capas de vidrio.
- Introducir las capas de vidrio al horno.
- Colocar sobre las capas de vidrio, un peso de 4lb.
- Dejar a éstas condiciones el film dentro del horno por 12 horas.
- Sacar el arrastre del horno y con las precauciones del caso:
 - Guantes Térmicos
 - A una distancia prudencial del horno
 - Colocar los objetos calientes en una superficie despejada y limpia.
- Desdoblar el arrastre y se verifica que no haya ningún desprendimiento de tinta.
- Si lo hay desprendimiento, revisar lo siguiente:
 - Si los rodillos anilox están en buenas condiciones.
 - Reduzca la viscosidad de la tinta añadiendo solvente
 - Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.
- Si no se corrige, se procede a reformular la tinta o agregarle un aditivo.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 4



Paso 5



Paso 7



Paso 7



Paso 7



Paso 8



Paso 9

C. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE BRILLO

1. Antecedente

Este método de prueba específica un procedimiento para la determinación de las unidades de brillo que poseen las tintas flexográficas base solvente. Se realiza por medio electrónico al obtener un arrastre de la muestra a evaluar y se analiza con el equipo Gloss-o-meter o brillómetro, el cual de manera automática y digital nos ofrece las unidades de brillo que posee la tinta analizada con un rango de 0-100%.

2. Terminología

1. Brillómetro: Equipo que determina las unidades de brillo que posee una tinta flexográfica.

3. Sumario de la prueba

Se determinan las unidades de brillo que posee una muestra de tintas flexográficas base solvente por medio del uso de un brillómetro el cual genera un haz de luz sobre la muestra de tinta flexográfica a analizar la cual se refracta nuevamente al brillómetro y se obtiene el resultado.

4. Objetivos:

Determinar las unidades de brillo que posee una muestra de una tinta flexográfica base solvente.

5. Material y equipo:

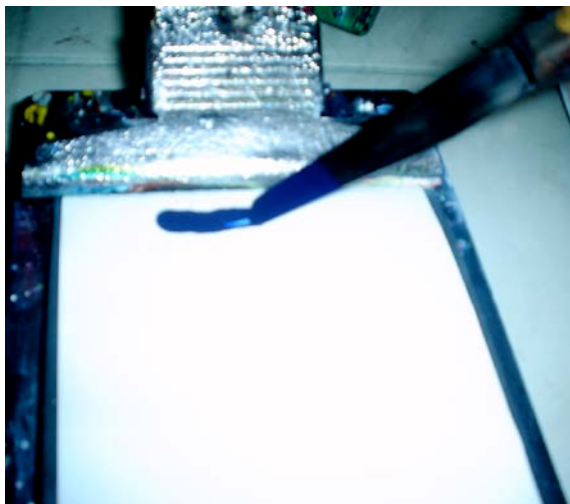
- a. Brillómetro (marca Elcometer 406)
- b. Sustrato
- c. Espátula
- d. Barra Anilox Amarilla
- e. Solvente
- f. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

- Realizar una limpieza del equipo y del lugar de trabajo.
- Efectuar un arrastre de las muestras a comparar.
- Encender y limpiar el lente del brillómetro.
- Calibrar el brillómetro colocando los estándares que trae el equipo, primero con la placa de 0 unidades de brillo que es el de color negro mate y luego con el de 93.7 unidades de brillo que es el negro brillante.
- Tomar 3 lecturas en distintos puntos del arrastre. Los resultados de las unidades de brillo deben de ser similares y tener una correspondencia para luego sacarles el promedio y éste ser el resultado de brillo de la muestra.

- Si no están próximos repetir procedimiento nuevamente y referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 2



Paso 2



Paso 3



Paso 3



Paso 5



Paso 6

D. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PROPIEDAD DE ROCE

1. Antecedente

Este método de prueba especifica un procedimiento para la determinación de roce por medio del frote del arrastre de la muestra de tinta en el sustrato determinado sobre el mismo sustrato en tintas flexográficas base solvente. Se utiliza la norma ASTM D-5264-92 de la “Abration Resistant of Printed Materials by Sutherland Rub Tester”, el cual es un método comparativo entre el resultado obtenido en el estándar aprobado y un lote de fabricación. Cabe mencionar que las condiciones de prueba, tales como los Strokes, velocidad de frote y peso de la masa a colocar el sustrato con el arrastre, y las tolerancias dependerán de los requerimientos del cliente y en ocasiones de cada producto.

2. Terminología

1. Frote: Movimientos hacia delante y hacia atrás de un sustrato con tinta contra otro sin tinta.

3. Sumario de la prueba

Se determinará la propiedad de roce de una tinta flexográfica base solvente sobre el mismo sustrato por la acción de oscilación de una determinada masa con la muestra a analizar sobre un el mismo sustrato sin tinta alguna, por medio del uso del equipo de Rub Tester Sutherland 2000. Si se ven residuos de la tinta en el sustrato se determina que la tinta no posee la capacidad roce necesaria.

4. Objetivos

Determinar la propiedad de roce de una tinta flexográfica base solvente sobre un sustrato específico por medio del equipo Rub Tester Sutherland 2000.

5. Material y equipo:

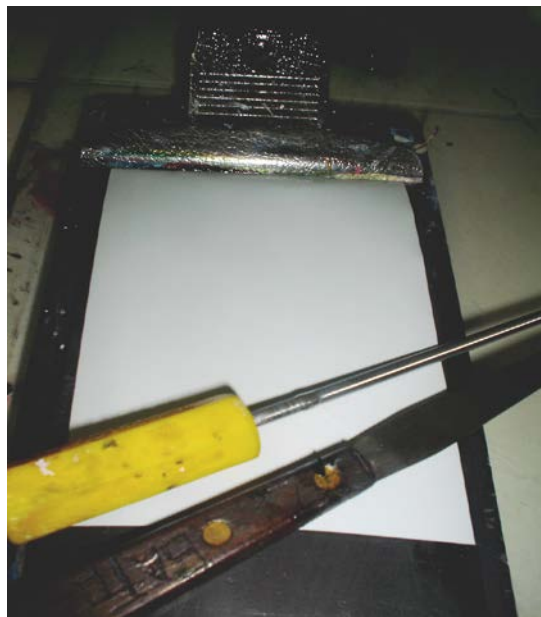
- a. Espátula
- b. Cama de arrastre
- c. Sustrato
- d. Barra Anilox Amarilla
- e. Rub Tester Sutherland 2000
- f. Solvente
- g. Paño de limpieza
- h. Secadora
- i. Cinta adhesiva

6. Procedimiento

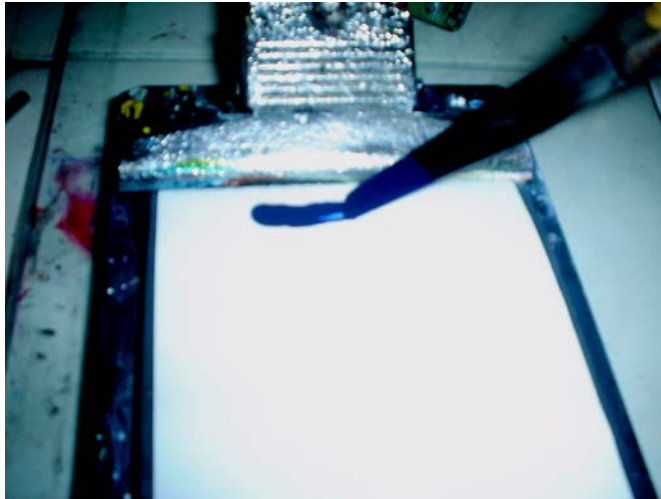
- Realizar los arrastres de 5 cm de longitud sobre el sustrato específico.
- Limpiar del equipo y del lugar de trabajo.
- Secar del sustrato con la secadora.

- Introducir las condiciones de operación especificadas, de los Strokes, velocidad y peso de la masa, en el Rub Tester Sutherland 2000
- Colocar los arrastres en el Rub Tester. Colocando así en la masa el sustrato con el arrastre de la tinta flexográfica a analizar y en la base solamente un rectángulo del sustrato.
- Sujetar ambos sustratos para que con el frote no se muevan de su lugar.
- Presionar el botón de inicio del equipo de frote y esperar a que el Rub Tester termine su trabajo.
- Quitar los arrastres del equipo.
- Observar ambos sustratos y se verificar que no haya ocurrido remoción de la tinta del sustrato con tinta al momento del frote en el sustrato sin tinta, si la hubo verificar lo siguiente:
 - La limpieza del material a utilizar sea el correcto.
 - Verificar el tiempo de vida del rodillo anilox y que esté en buenas condiciones.
 - Revisar la tensión superficial del film.
 - Revisar si el tratamiento del film está presente y que sea homogéneo.
 - Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 1



Paso 2



Paso 2



Paso 4



Paso 5



Paso 6



Paso 7



Paso 7



Paso 8

E. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE RETENCIÓN DE SOLVENTES

1. Antecedente

Este método de prueba, especifica un procedimiento estándar para la determinación organoléptica, por medio del olfato, de la retención de solventes en las tintas flexográficas base solvente.

2. Terminología

1. Retención: Acción de retener, guardar, conservar.
2. Solventes o Disolvente: Líquido generalmente orgánico, utilizado para disolver y hacer fluida una sustancia sólida, de forma que el conjunto forme una sustancia homogénea.
3. Organoléptica: Que se utilizan los sentidos, tacto, olfato, vista, audición, gusto, para realizar una acción.

3. Sumario de la prueba

Se realiza un arrastre de la tinta a analizar, el cual se rasga con una cuchilla generando tiras de sustrato, las cuales se colocan dentro de un beaker que se tapa con papel aluminio. Se introducen en el horno a 70°C por 10 minutos, luego se saca y se hacen agujeros en el papel aluminio. Se acerca la nariz al beaker y se verifica que no exista olor a solventes.

4. Objetivo

Determinación organoléptica, específicamente del olfato, de la retención de solventes en las tintas flexográficas base solvente terminadas.

5. Materiales y equipo:

- a. Sustrato
- b. Cama de Arrastre
- c. Beaker 500 ml.
- d. Barra Anilox Amarilla
- e. Secadora
- f. Papel aluminio
- g. Cuchilla
- h. Horno
- i. Guantes térmicos
- j. Paño de limpieza
- k. Solvente

6. Procedimiento:

- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material a utilizar.
- Precalentar el horno a 70°C.
- Realizar el arrastre de la tinta a analizar sobre el sustrato correcto.
- Secar el arrastre con la secadora.
- Extender el arrastre sobre la mesa cerámica y cortarlo con la cuchilla en forma longitudinal con un ancho de aproximadamente 1.5 cm cada tira.

- Introducir el arrastre cortado dentro del beaker.
- Tapar el beaker con papel aluminio.
- Introducir el beaker dentro del horno a 70°C .
- Dejar que el beaker por 10 minutos.
- Sacar el beaker con los guantes térmicos y perforar con la chuchilla el papel aluminio.
- Acercar la nariz al beaker a una distancia de aproximadamente 10-15cm para poder apreciar el olor que emana de la muestra.
- Si se siente olor a solvente, sí hay retención de solventes. Si no la hay la prueba se determina como aprobado.
- Si se desprende un fuerte olor éste problema se soluciona por medio de:
 - Cambiar el sistema de disolventes,
 - Elevar la temperatura de secado
 - Reducir el gramaje de tinta que se deposita en el substrato a imprimir
 - Mejorar el sistema de renovación de aire no saturado en disolventes.
 - puede ser por la descomposición de la resina de poliamida, por lo que se debe de añadir a la tinta antioxidantes para evitar dicha reacción.
 - Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del substrato como de los equipos a utilizar.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 1



Paso 3



Paso 3



Paso 5



Paso 5



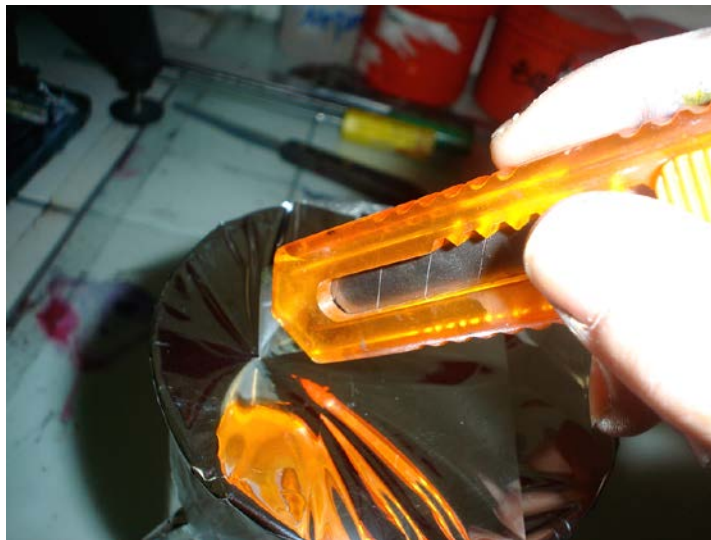
Paso 6



Paso 7



Paso 8



Paso 10



Paso 10

F. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS

1. Antecedente

Este método de prueba especifica un procedimiento para la determinación de los sólidos presentes en las tintas flexográficas base solvente. Se determina indirectamente por medio de la utilización de la balanza de humedad para determinar la cantidad de solvente evaporado de la tinta por medio de peso y luego por diferencia se obtiene el porcentaje de sólidos en la tinta flexográfica analizada.

2. Terminología

1. Sólidos: Que tiene consistencia y cuyas partes son adherentes. Firme. Estado de la materia.
2. Contenidos de sólidos: Porcentaje de material no volátil que está presente en la composición de la tinta, respecto a peso total del producto.
3. Balanza de humedad: Equipo analítico de medición de masa en el cual se determina la humedad presente en alguna sustancia por medio de la deshidratación de la misma.
4. Pigmento: Sustancias coloreadas que dan color a la tinta.

3. Sumario de la prueba

Se coloca una muestra de tinta flexográfica a analizar en el plato de aluminio el cual se coloca en la balanza de humedad. Se fijan las condiciones de trabajo en la balanza: 100°C por 20 min y se pone a trabajar la balanza. Por diferencia, se obtiene el porcentaje de sólidos del porcentaje dado por la balanza respecto al 100%.

4. Objetivos

Determinación de los sólidos presentes en una tinta flexográfica base solvente por medio de la utilización de una balanza de humedad.

5. Material y equipo:

- a. Espátula
- b. Balanza de humedad
- c. Placa de aluminio
- d. Tinta a analizar a viscosidad diluida
- e. Solvente
- f. Paño de limpieza

6. Procedimiento:

- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material a utilizar.
- Encender la balanza de humedad.
- Colocar la placa de aluminio en la balanza de humedad y se tara.

- Pesar entre 0.75-0.95g de tinta a analizar. No pasarse de 1g
- Se programa la temperatura de la balanza a 100°C y el tiempo a 20min.
- Presionar START para iniciar el procedimiento.
- Después de los 20min la balanza proporciona un dato, el cual corresponde al porcentaje de humedad de la muestra.
- Obtener el porcentaje de sólidos por medio de restarle al 100% el dato obtenido de la humedad y se obtiene el porcentaje de sólidos de la tinta analizada.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 3



Paso 4



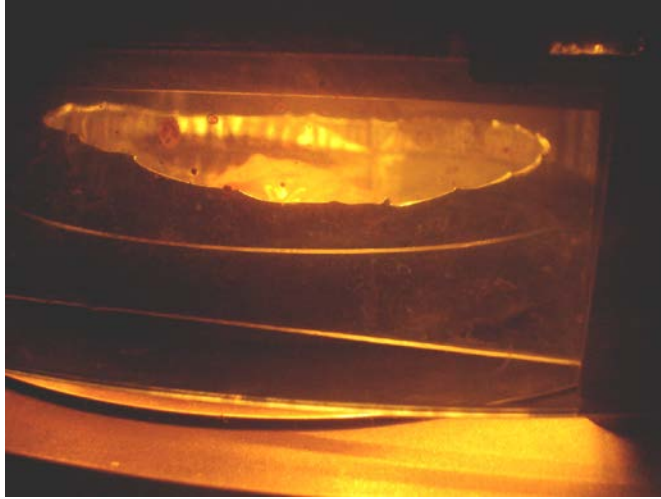
Paso 5



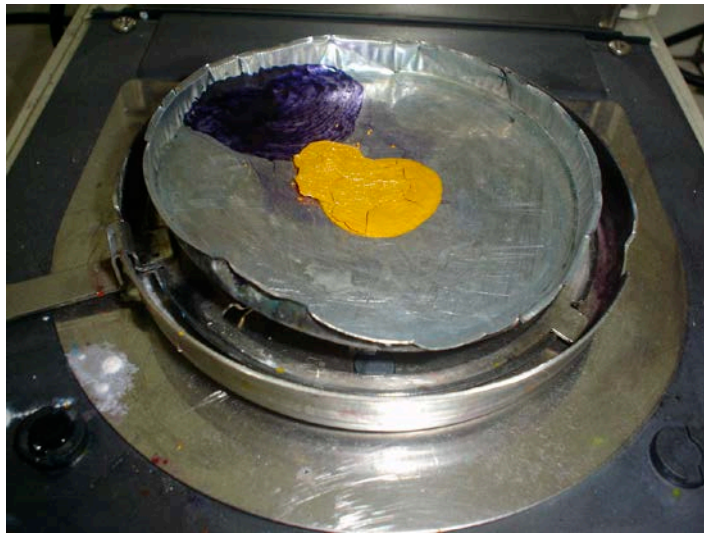
Paso 6



Paso 6



Paso 7



Paso 7

G. MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE TONALIDAD

0. Antecedente

Este método de prueba, especifica un procedimiento para la determinación de la tonalidad de las tintas flexográficas base solvente. Al mismo tiempo permite revisar las propiedades de calidad requeridas en cada una de las producciones realizadas comparando con colores estándar y que de ésta manera se pueda generar la misma tonalidad de la muestra del lote con la del estándar.

1. Terminología

1. Tonalidad: Es la percepción de un tipo de color por la visión humana, de acuerdo a la cuál un área parece similar a otra o cuando existe una longitud de onda dominante.
2. Intensidad: Es la fuerza de color de una tinta. Es la característica que tiene una impresión coloreada de producir sensaciones más o menos fuertes al ser observadas visualmente.

2. Sumario de la prueba

Se realiza un arrastre de la muestra a analizar con la barra anilox amarilla en el sustrato específico del lado derecho y del lado izquierdo se realiza el arrastre del estándar. Se procede a analizar la tonalidad de ambas tintas por un espectrofotómetro (marca Gretag), primero se hacen las lecturas del estándar u luego la del lote, para verificar si la tinta de lote analizada concuerda con la tonalidad necesaria según el estándar para ser aprobada.

3. Objetivo

Determinar la tonalidad de la tinta flexográfica base solvente analizada.

4. Materiales y equipo

- a. Cama de arrastre
- b. Espátula
- c. Barra Anilox Amarilla
- d. Sustrato
- e. Equipo Gretag
- f. Solvente
- g. Paño de limpieza

5. Procedimiento

- Limpiar con solvente y el paño de limpieza del material y el equipo a utilizar.
- Realizar arrastres comparativos, tanto del estándar como del lote a evaluar, sobre el mismo sustrato específico; colocando del lado izquierdo el estándar y del lado derecho el del lote de producción.
- Secar los arrastres del sustrato con la secadora.

- Analizar con el equipo Gretag. Colocando el sustrato a analizar abajo del equipo.
- Oprimir el botón de lectura del equipo y se realiza la lectura del patrón y luego la de la muestra a analizar.
- Realizar 5 lecturas con el equipo, para que mínimo tres de éstas estén en el rango de aprobación del equipo.
- Luego de aprobadas se imprime la lectura del Gretag y se adjunta a la hoja de producción.
- Si llegara a ocurrir una remoción de la tinta se procede a realizar una reformulación de la misma.
- Si el color no es aprobado con el Gretag revisar los siguientes aspectos:
 - Revisar el tiempo de vida del rodillo anilox.
 - Cambiar el rodillo anilox por uno de trama más fina (exceso de intensidad) o más gruesa (baja intensidad), según sea el caso.
 - Rebajar la tinta con un barniz atenuante que disminuirá la intensidad, sin alterar las características de la película seca.
 - Añadir tinta nueva a la tinta diluída si ésta tiene baja intensidad.
 - Referirse a la check list para revisar los aspectos importantes tanto del sustrato como de los equipos a utilizar.
 - Por el contrario se procede a reformular el color a modo de agregarle el color que le hace falta en comparación con el estándar.
- Al igual que se reformuló la muestra de color, se reformula todo el lote de producción.
- Tomar nuevas muestras y realizar el mismo procedimiento de generación de arrastres comparativos y seguir los pasos del 3 en adelante. Hasta dar por aprobado la tonalidad del color con el equipo Gretag.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA SECUENCIA DE LA PRUEBA:



Paso 1



Paso 2



Paso 4 y 5



Paso 6



Paso 6

IV. DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo de graduación es la estandarización de los métodos del control de calidad en tintas flexográficas base solvente en impresión de un film y de ésta manera poder generar un sistema de calidad, con el desarrollo de un manual de control de calidad para estandarizar las pruebas realizadas a las tintas terminadas, indicando el cumplimiento de los requisitos que las tintas flexográficas base solvente tienen para generar excelencia en el producto final.

Para ello fue necesario el de analizar los métodos del control de calidad de tintas existentes y desarrollar en base a estos los métodos de control de calidad aplicables a las tintas flexográficas base solvente. Con la visión de poder generar un sistema estandarizado de los métodos del control de calidad en tintas flexográficas base solvente por medio de la implementación del uso del manual de control de calidad al analizar cada tintas flexográfica terminada y con el compromiso de entregar un manual a cada uno de los clientes potenciales de la empresa fabricante de tintas flexográficas base solvente, para que de ésta manera ellos puedan tener a su alcance un manual de éste tipo y que se puedan guiar de el para poder realizar todas las pruebas que las tintas flexográficas, respecto a sus características, ofrecen. Y también lograr una homogeneidad de los diferentes parámetros mesurables de la tinta terminada en cuanto a pruebas del laboratorio tales como: tono, concentración, viscosidad en dilución, viscosidad directa, adherencia, secado, bloqueo, frote, resistencia, brillo, doblez, entre otras.

De esta manera se está promoviendo un concepto de alta calidad y gran fiabilidad de los productos que soportan las altas exigencias de los clientes logrando así un producto que garantiza precisión, confiabilidad y rendimientos esperados por los clientes. Por lo que se podrá mantener un estricto control de calidad apegado a los métodos aplicados con los respectivos equipos y que de esta manera los reclamos de los clientes logren minimizarse cada vez más lo que conlleva al ahorro de tiempo de la tinta en stand by, tiempo de reclamo, tiempo de reanalizar la tinta, reducción de costos tanto del cliente como de la empresa; todo ello para darle una mejor asesoría y por lo tanto un mejor servicio al cliente.

El manual de control de calidad de tintas flexográficas base solvente que se realizó, se escribió en prosa, la cual es la forma natural de hablar hoy en día, se puede apreciar que se utilizó un lenguaje sencillo y técnico enfocado en los analistas de

laboratorios de control de calidad de las tintas flexográficas base solvente de las diferentes empresas cliente. Las cuales son personas que han sido capacitadas para ello, que cuentan con un conocimiento de las pruebas que realizan además de que están familiarizados con los diferentes materiales y equipos utilizados para la realización del análisis de las pruebas. El manual abarca todas las pruebas necesarias que se realizan para la determinación de la calidad en las tintas flexográficas base solvente que incluye, el método estándar para la determinación de: adherencia, blanqueo, bloqueo, brillo, roce, impresión a nivel de laboratorio por una extensión (arrastre), rayado por la uña (scratch), resistencia a la alcalinidad y al cloro, retención de solventes, secado, sólidos, tonalidad y viscosidad directa y en dilución.

Dicho manual cuenta con siete diferentes incisos, para cada prueba. El primer inciso se encuentra el antecedente de la prueba, en donde se tiene una breve descripción de dicha prueba, que se especifica en la prueba, como se realiza, que se utiliza, si tiene referencia a algún método estandarizado o una norma, etc. En el inciso dos está la terminología, en donde se encuentran enumerados el conjunto de términos y conceptos importantes de entender que se emplean directamente en la prueba y que a lo largo de la prueba se estarán haciendo referencia a ellos es por ello que es importante conocerlos y entenderlos para que no haya confusión posterior. El tercer inciso es el sumario de la prueba en donde básicamente tres o cuatro líneas se resume y se compendia lo que se realizará en dicha prueba. El cuarto inciso es el objetivo que es una oración en donde se especifica el fin de la prueba a lo que se quiere llegar o determinar al realizar la prueba en cuestión. El quinto inciso es el de materiales y equipo en donde se enlistan por medio de una enumeración lo que se necesitará para poder realizar la prueba en cuestión de materiales necesarios y equipos a utilizar para la prueba. En el sexto inciso se encuentra el procedimiento en donde se enumeran los pasos completos, ordenados y detallados a seguir para poder realizar la prueba en cuestión para que de ésta manera no se pierda el analista o se confunda respecto a un enunciado o el orden a seguir en la prueba. Y por último, pero no por ello menos importante, se encuentra el séptimo inciso que es el de las ilustraciones gráficas de la secuencia de la prueba, en esta sección se encuentran unas cuantas fotos del procedimiento de la prueba a realizar en donde se muestran por pasos el cómo seguir adelante en la prueba y como realizarlo visualmente. Este paso es muy importante ya

que muchas veces los analistas de los laboratorios de control de calidad en las diferentes empresas a donde llega la tinta, no tienen una educación superior y han sido personas que han ascendido de puestos por su responsabilidad, interés y deseo de superación y que han llegado hasta éstos puestos que son muy importantes en donde la decisión final del analista es de peso y cuenta para la admisión o rechazo de la tinta. Son personas que han tenido capacitaciones y incentivos de parte de la empresa pero que muchas veces al final de cuentas tienen limitaciones y como han realizado las pruebas, por años, de una manera y luego se da la necesidad de cambiar la forma de análisis, por que no se está realizando correctamente mucho menos con un método estándar, muchas veces la actitud del analista es reacia ante el cambio que es a final de cuentas lo que la empresa necesita; es por ello que ésta sección facilita al analista a darse una idea de cómo se realiza una prueba y de ver si su análisis se está realizándolo de la manera que realmente debe de analizarse la tinta flexográfica base solvente en la impresión de un film. Además cuenta con una sección de anexos, en donde se complementa el manual con una información importante de laminación y de las posibles soluciones de algunos problemas con las inconformidades de las tintas flexográficas base solvente.

Por lo que resta el de implementar dicho manual en la industria fabricante de tintas flexográficas base solvente y el del compromiso de distribuir dicho manual a los clientes de las tintas flexográficas base solvente para que de esta manera se implemente la calidad en las tintas flexográficas base solvente.

VI. CONCLUSIONES

1. Se estandarizaron los métodos de control de calidad en tintas flexográficas bases solvente en impresión de un film.
2. Se elaboró un manual de control de calidad completo, ordenado y bien estructurado de todas las pruebas de análisis de las tintas flexográficas bases solvente en impresión de un film.
3. La implementación del uso del manual de control de calidad generará un sistema de calidad completo en el análisis de las propiedades en las tintas flexográficas base solvente.
4. La distribución del manual de calidad de las tintas flexográficas base solvente a cada uno de los clientes, para que de ésta manera ellos posean dicho manual para que puedan consultar al realizar las pruebas en su propio laboratorio. De esta manera se lograría mejorar el asesoramiento que se les brinda por medio de la entrega de una copia del manual lo que repercute en el mejoramiento del servicio al cliente a nivel global.

VII. RECOMENDACIONES

1. Mantener una constante implementación del manual de control de calidad de las tintas flexográficas base solvente tanto en la industria fabricante.
2. Verificar que dicho manual se esté cumpliendo, por medio de su implementación al analizar las tintas, tanto en la industria fabricante como en la industria del cliente; con el fin último de generar un sistema de calidad robusto y confiable de las tintas flexográficas base solvente.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Anguita, Jesús. *La Flexografía*. Editorial Pixel, TEF. Barcelona, España. 2004.
Pp 1-205.
- Anónimo. 2005. *Características de Materiales Impresos en línea*. Abstract in:
www.pdfactory.com
- Austin George; *Manual de Procesos Químicos en la Industria*, Primera edición
en español. Editorial Mc-Graw Hill. México, 1988.
- Eldred, Nelson R. *What printer should know about ink*. Tercera Edición.
Editorial Gaftpress. 2001.
- Orozco, Luis H. *Componentes de las tintas Flexográficas*. Siegwark
Centroamérica, Guatemala. 2002.
- Orozco, Luis H. *Estandarización en el proceso de Impresión Flexo*. Siegwark
Centroamérica, Guatemala. 2002.

ANEXOS

A. Laminación

El Empaque protege al producto de las influencias del medio ambiente daños durante su distribución. Este ofrece al consumidor información sobre nutrición e ingredientes (empaques para alimentos), identificación de la marca.

Debido a que no es posible la producción de mono-películas las cuales cumplan con especificaciones para todas las aplicaciones, las películas laminadas (combinaciones de dos o más sustratos) se usan para conseguir las propiedades óptimas mediante la combinación de las diferentes capas del sustrato.

La película laminada proporcionará:

- Resistencia al calor
- Sellabilidad
- Barrera al oxígeno
- Barrera al olor
- Barrera a la humedad
- Barrera a los micro-organismos
- Rigidez
- Brillo

El amplio rango de propiedades de los sustratos plásticos flexibles los hace particularmente compatibles a todo el rango de funciones. Es frecuente el caso, sin embargo, que un material particular puede funcionar bien en algunos aspectos, pero no en otros

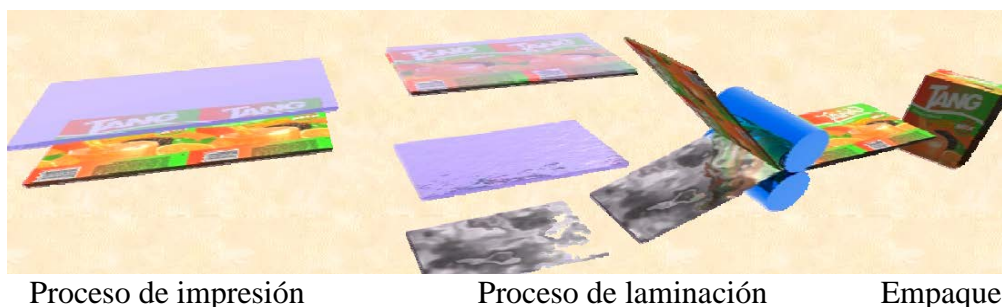
Por ejemplo :

El PET tiene una buena barrera al oxígeno, pero es más caro y no tiene buenas propiedades de sellabilidad.

El Polietileno, por otro lado, tiene buena barrera a la humedad y es relativamente barato pero estira demasiado a pesos bajos y su barrera contra el oxígeno es pobre.

Entonces según el ejemplo la mejor opción es la combinación de ambos polímeros y es allí donde el proceso de laminación entra en acción, ya que éste combina dos o más sustratos mediante presión, adhesivo o calor (extrusión), para hacer uso de sus mejores propiedades e intercalar la capa de tinta entre dos de ellos.

Figura 1. Proceso de Laminación.



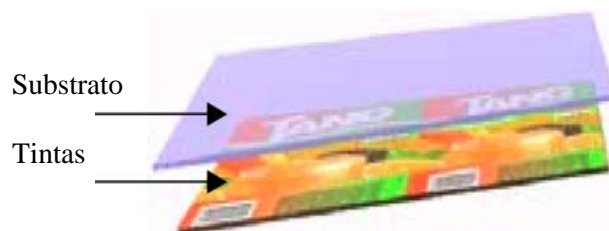
Proceso de impresión

Proceso de laminación

Empaque

El primer paso es imprimir el diseño en la película, donde la impresión se puede hacer tanto en prensas de rotograbado como de flexografía. El sustrato pasa a través de una serie de unidades de impresión. Cada estación tiene un cilindro rotativo grabado (rotograbado) o anilox (flexografía) sumergido en tinta. A medida que la película pasa a través de cada estación, la tinta es transferida del cilindro o placa de cilindro a la película y se seca.

Figura 2. Proceso de impresión en laminación.

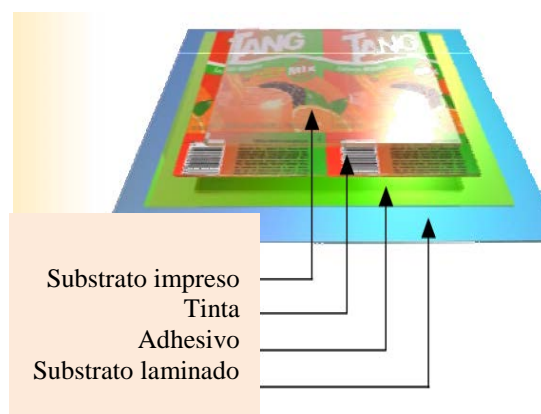


La laminación fuera de línea es la más común, es también posible añadir una unidad de laminación a una prensa, tanto de rotograbado o de flexografía, a fin de laminar en línea, directamente después de imprimir.

Tipos de laminación:

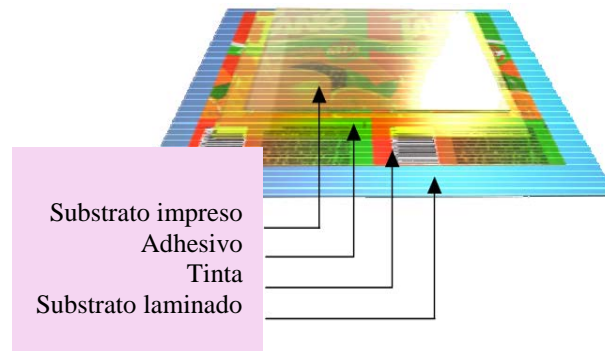
2. Laminación al dorso

Figura 3. Laminación al dorso y el orden de las capas de sustratos, tinta y adhesivo.



3. Laminación al frente

Figura 4. Laminación al frente y el orden de las capas de sustratos, tinta y adhesivo.



B. Substrato

En la laminación, los sustratos impreso y laminado, deben ser tratados antes de ser impresos y laminados. Un tratamiento corona en línea es preferible ya que tiene un efecto de limpieza y promueve la adhesión hacia el sustrato.

1. Tratamiento de corona

Una descarga corona es necesaria para hacer posible la impresión. Sin embargo, el tratamiento previo a la impresión puede disminuir significativamente luego de:

- a. Un largo almacenamiento /envejecimiento debido a la migración de aditivos de slip.
- b. En países tropicales, la alta humedad relativa también reduce la eficiencia del tratamiento corona (las moléculas de agua interactúan con los grupos funcionales en la superficie del polímero (acidocarboxílico, hydroxyl...)).

Un tratamiento corona en línea es recomendado para garantizar la adhesión, limpieza de la superficie de la película y el promover el anclaje de la tinta. Una vez el sustrato ha sido tratado e impreso, la efectividad de la fuerza de laminación se mantendrá.

La tensión superficial es medida mediante el uso de un dispositivo de contacto angular o marcadores de prueba.

- a. Impacto del tratamiento corona en los valores de fuerza de laminación (bond-strength):

Un tratamiento corona en línea antes de la impresión mejora la adherencia y la fuerza de laminación de la estructura.

C. Tintas

Hoy en día, existe una gran cantidad de químicos así como tintas sin tolueno para laminación, mayormente PVB, NC/PU y Vinílicas, que son ampliamente utilizadas en Europa para varios laminados.

Las tintas PVB ofrecen buena adherencia en PET, OPA, PE y BOPP si el tratamiento de estas películas es el apropiado.

La tecnología PVB tiene límites cuando es impresa en flexografía o cuando es utilizada en países tropicales. El otro hecho viene del costo de esta tecnología.

Las tintas Vinílicas son excelentes en PET, pero mucho repinte la hacen no

adecuada para OPP y flexografía.

Las tres mencionadas anteriormente es tecnología de alto costo que hace esta tinta cada vez menos requerida por los clientes, razón por la cual los proveedores de tintas hoy en día inician a proponer las tintas NC/PU para laminación.

D. Fuerza de laminación

Esta es la fuerza por unidad de área requerida para separar dos películas adyacentes.

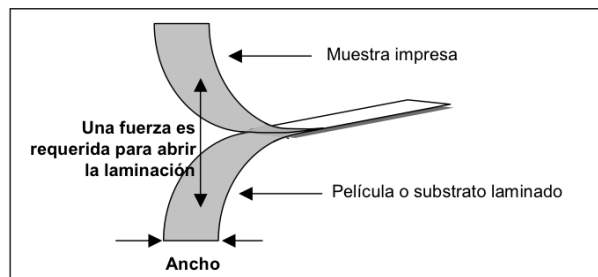
La mayor parte del tiempo, la fuerza está dada en :

$$g / 15\text{mm} ; g / \text{pulgada} = g / 25\text{mm}$$

$$N / 15\text{mm} ; N / \text{pulgada} = N / 25\text{mm}$$

15mm ó 1 pulgada son el ancho de la muestra a ser medida.

Figura 5. Diagrama de la fuerza requerida para abrir la laminación.



E. Problemas y Soluciones

Los problemas que se pueden encontrar en una impresión flexográfica, pueden tener su origen en diversos factores:

- Problemas relacionados con la tinta y su manipulación
- Problemas con el cliché y el adhesivo
- Problemas relacionados con el cilindro anilox
- Problemas con el substrato a imprimir
- Problemas de la máquina flexo

En ocasiones es difícil identificar cuáles de los factores anteriores son la causa de un problema determinado. A veces el factor determinante de la aparición de un problema puede estar relacionado a su vez por las condiciones de trabajo de la sala de impresión, así como la del propio factor humano. Antes de realizar una corrección es importante definir el problema y entonces identificar la posible causa.

Principales Problemas:

1. Aumento de la viscosidad

El aumento de la viscosidad de la tinta se debe a la evaporación de los disolventes y da lugar a unas impresiones con peor definición de textos y negativos pequeños, así como un incremento en la ganancia de punto.

También puede provocar problemas de flujo en la cámara de rasqueta, dando lugar a un mojado deficiente del cilindro anilox. También puede presentarse problemas de secado de la tinta, especialmente si se trabaja con sistemas de entintado simple con rodillo de caucho.

Solución: Ajustar la viscosidad de la tinta hasta los valores iniciales, con una mezcla de disolventes que ayuden a compensar la pérdida de los más volátiles.

2. Viscosidad demasiado baja

Es debido a una dilución excesiva de la tinta, y da impresiones faltas de intensidad, una dilución excesiva puede llegar a producir el llamado “Shock de dilución” (precipitación de la resina unida a la floculación del pigmento).

Solución: Cambiar la tinta por otra nueva y ajustarla a su viscosidad de tirada.

3. Exceso de intensidad

Dos pueden ser las posibles causas:

1. Puede ser provocado por un exceso de aportación del cilindro anilox.

Solución: Cambiarlo por otro de trama más fina.

2. La tinta es demasiado intensa:

Solución: Rebajar la tinta con un barniz atenuante que disminuirá la intensidad, sin alterar las características de la película seca.

4. Falta de intensidad

Dos pueden ser las posibles causas:

1. El anilox tiene una trama excesivamente fina.

Solución: Cambiar el anilox por otro de trama más gruesa.

2. La tinta tiene poca intensidad porque ha sido diluida en exceso.

Solución: Añadir tinta nueva a la diluida.

5. Secado de la tinta

La tinta ha de tener una velocidad de sacado que se ajuste perfectamente a las condiciones de impresión de la máquina (velocidad de impresión, temperatura de secado, film a imprimir, etc.)

La tinta puede tener un secado muy acelerado o muy lento respecto a las condiciones ideales de la máquina. Si la tinta seca muy rápido, nos daremos cuenta fácilmente, ya que lo hará en los cilindros anilox y los clichés. Esto provoca un defecto de la impresión en las zonas en que la tinta se ha secado.

Solución: Retardar el secado de la tinta.

También es posible que el secado de la tinta sobre el cliché, esté provocado por una corriente de aire caliente procedente de los secadores.

Solución: Regular el aire en las pantallas de secado. Si por el contrario, la tinta seca muy lento, observaremos un sangrado del segundo color al sobreimprimirse sobre el primero (mal trapping). Normalmente el secado muy lento tiene asociado que la tinta se trasfiera sobre los rodillos, dando lugar a impresiones sucias. Otro problema que se genera es el “blocking” al rebobinar la tinta todavía húmeda.

Solución: Acelerar el secado de la tinta e incrementar el secado y ventilación de la máquina.

6. Blocking

Consiste en la fuente unión de las dos caras de una bobina impresa entre si.

La causa de este problema se puede encontrar:

- En una tinta con un secado excesivamente lento.
- Una retención de disolventes muy elevada.
- Un secado inapropiado.
- Un exceso de presión en el rebobinado, o un rebobinado muy caliente o con mucha humedad en el ambiente.

Solución: Incrementar la temperatura de secado, eliminar el aire saturado de vapores de disolventes y sustituirlo por aire no viciado, acelerar el secado de la tinta, disminuir la presión y rebobinado.

7. Curling

El curling es un abarquillamiento del impreso. Este fenómeno tiene su origen en la elevada rigidez de la impresión.

Solución: Añadir plastificantes y resinas blandas a la tinta.

8. Olores

En ocasiones el impreso puede desprender un fuerte olor. Este problema es especialmente crítico cuando se trata de embalajes para el mercado alimentario. Este problema puede ser debido al elevado contenido en disolventes residuales.

Solución: Cambiar el sistema de disolventes, elevar la temperatura de secado, reducir el gramaje de tinta que se deposita en el sustrato a imprimir, mejorar el sistema de renovación de aire no saturado en disolventes.

Otra causa de un olor no deseado, pueden ser la descomposición de las tintas. Este fenómeno se ha identificado en las tintas base poliamida. Bajo determinadas condiciones se puede catalizar la reacción de descomposición de la poliamida.

Este efecto crea unos compuestos químicos secundarios que originan un olor a rancio en todo el impreso. Esta reacción de la descomposición de la resina de poliamida puede estar catalizada por la temperatura y ciertos metales presentes en los pigmentos.

Solución: Añadir a la tinta antioxidantes para evitar la reacción de descomposición de la resina de poliamida.

9. Falta de adherencia

Este problema se manifiesta cuando la tinta no presente ningún tipo de afinidad por el material impreso. El test de adherencia se realiza con cintas adhesivas. Normalmente este problema de falta de adherencia suele estar asociado:

1. A un mal tratamiento del film.

Solución: Tratar el film en línea en la impresora.

2. La tinta no es la adecuada.

Solución: Cambiar la tinta por otra más adecuada o añadir promotores de adherencia.

3. Pérdida de tratamiento en film metalizados.

Solución: Tratar el film en línea en la impresora y aplicar un barniz de pre-impresión.

10. Falta de opacidad

Si los arreglos de la máquina son correctos, se debe a la utilización de una tinta inadecuada.

Solución: Se debe precisar al fabricante de tintas la necesidad de recibir una tinta cubriente. Por otro lado, si el tono no está rigurosamente impuesto, la adición de un pequeño porcentaje de blanco o de una tinta más cubriente de tonalidad similar, permitirá alcanzar el resultado deseado.