



Permanencia de imagen de las
fotos impresas por inyección de tinta

Índice

Dos siglos de fotografía.	3
• El rol de la fotografía a través de la historia	
• El problema del deterioro	
La permanencia de la imagen como parte de la calidad.	3
• Requerimientos actuales y anteriores del mercado	
• Impresión de fotos digitales HP: calidad que perdura	
¿Qué es la decoloración?	4
• Algunas características de la decoloración	
• Los cuatro factores de la permanencia	
• Consejos generales para mejorar la permanencia	
Tecnología HP: Impresiones de inyección de tinta que perduran.	6
• La interacción de los componentes de impresión	
• La importancia del papel en la permanencia de la imagen	
1) Recubrimiento expansible (“swellable”) de HP	
2) Recubrimiento poroso de HP	
3) Resumen	
• La importancia de la tinta en la permanencia de la imagen	
1) Tintas HP a base de Dye	
2) Tintas HP pigmentadas	
3) Resumen: comparación de la impresión fotográfica	
• Combinaciones de tinta y papel: Resumen sobre la calidad de impresión y desempeño en la permanencia de la imagen	10
• HP satisface todas las necesidades de impresión	
Pruebas: Guías de orientación para un mercado en crecimiento.	11
• El crecimiento del mercado de la fotografía digital en cifras	
• La necesidad de la orientación a través de pruebas	
• ¿Por qué necesitamos un estándar de prueba?	
“El estándar de la industria”: Wilhelm Imaging Research, Inc.	12
• ¿Por qué utilizar a Wilhelm Imaging Research, Inc.?	
• ¿Existen pruebas alternas?	
Métodos de prueba y su importancia	13
• Método de prueba de resistencia a la luz	
• Condiciones de prueba de WIR y otros métodos de prueba	
• Principales diferencias entre las pruebas y sus consecuencias	
• Relatividad de los resultados de las pruebas	
• Resultados de las pruebas WIR para HP	
Recordatorio: Qué debe tener en cuenta al momento de analizar los resultados de las pruebas de permanencia de imagen	18
Glosario	19

Dos siglos de fotografía

El rol de la fotografía a través de la historia

La fotografía es una disciplina relativamente nueva. Su historia es corta pero sus desarrollos tecnológicos y expansión han sido rápidos. Hasta hace apenas 200 años, la disciplina de la fotografía consistía principalmente en experimentos realizados por especialistas. Hace sólo 120 años, únicamente la gente rica podía pagar por fotos familiares. La gente promedio apenas se podía dar el lujo de tomarse dos o tres fotos a lo largo de su vida. Hoy en día, tomar fotos de la familia es algo común. De hecho, es mucho más fácil tomar fotos hoy que hace 10 años. Gracias a la fotografía digital, las personas pueden imprimir fotos de cualquier tamaño en su propio hogar y compartirlas con amigos y familiares a través del correo electrónico e Internet. El siglo XX fue el "siglo de la fotografía". Se tomaron muchas fotos no sólo para uso público sino también privado. Las fotos se han convertido en parte de nuestra vida cotidiana. Estamos acostumbrados a verlas en periódicos, revistas, publicidad y, por supuesto, en marcos sobre las paredes o simplemente en álbumes. Hoy en día, las fotos juegan un rol importante en nuestra sociedad, debido a que representan una memoria visual que se puede compartir. Por ejemplo, todo el mundo conoce la foto de Albert Einstein sacando la lengua, que se tomó en la década de los años '20. Otro ejemplo sería la foto del Presidente Richard Nixon (EE.UU.) con la tripulación del Apollo 11 en la década de los '60. En 1972, la foto de una pequeña niña vietnamita con severas quemaduras causadas por Napalm causó impacto en todo el mundo. Estas fotos y muchas otras son documentos importantes de nuestro pasado que conectan a todo el mundo a través de sus imágenes.

El problema del deterioro

Lamentablemente, estos antiguos documentos están en riesgo de perderse. Están sujetos a un continuo proceso de deterioro. Muestras originales de fotos a color de la década de los '60 han perdido mucho de su brillo y calidad del color. Los investigadores y archivólogos de todo el mundo están preparados para hacer hasta

lo imposible por salvar estos documentos históricos. Han comenzado a almacenar fotos antiguas en bóvedas subterráneas a temperaturas bajo cero, donde están protegidas de factores ambientales negativos. Una de ellas es una bóveda comercial, que anteriormente era una mina de piedra caliza, en Iron Mountain, Pennsylvania (EE.UU.). El método es efectivo pero costoso. Para la mayoría de las personas, esta no es una alternativa factible para preservar sus fotos.

Las nuevas tecnologías que se están desarrollando en el sector digital toman en cuenta estos problemas. La meta de estas innovaciones es preservar los documentos públicos y privados con su calidad original, por tanto tiempo como sea posible.

La permanencia de la imagen como parte de la calidad

Requerimientos actuales y anteriores del mercado

En los últimos 20 años, los requerimientos del mercado han cambiado y la gente exige mucho más de la fotografía. Los fotógrafos profesionales y consumidores privados esperan mucho más de sus fotos que en el pasado. Hasta hace poco, las personas todavía se sorprendían de poder ver una imagen fotográfica en blanco y negro sobre papel, pero no se preocupaban de cuánto pudiera durar la imagen. Luego, con la llegada al mercado de la fotografía a color, los consumidores estaban contentos de que la durabilidad de las fotos era un poco mayor que la de su propia vida. En esa época, se consideraba normal que las fotos se volvieran amarillentas. Hoy, los fotógrafos exigen fotos de alta calidad con una gran riqueza de color, saturación, realismo, suavidad y nitidez. Además, el requerimiento de permanencia es mayor, debido a que la calidad no tiene mucho valor si no es duradera. Mantener una alta calidad a lo largo del tiempo es el nuevo reto del mercado fotográfico actual.



Impresión de fotos digitales HP: calidad que perdura

La fotografía digital tiene muchas ventajas. A diferencia de la fotografía tradicional, el fotógrafo tiene control de todo el proceso, desde que captura la imagen hasta que imprime la foto. Este control es un paso importante en la evolución de la fotografía.

Es, y siempre ha sido el objetivo de las técnicas de fotografía digital producir fotos con la apariencia y textura de las fotos tradicionales. Uno de los principales criterios, tanto de la fotografía digital como tradicional, es preservar la alta calidad de la imagen a lo largo del tiempo. HP desarrolla constantemente innovadoras tecnologías que satisfacen los nuevos estándares y requerimientos del mercado. Gracias a que diseña en conjunto todos los elementos del proceso de impresión (impresora, cabezal de impresión, tinta y papel), HP puede ofrecer una sorprendente calidad y resistencia a la decoloración en sus impresiones fotográficas digitales. A fin de entender e identificar el impacto que cada elemento tiene en la calidad, HP somete constantemente a prueba sus papeles y tintas. Los resultados de las pruebas son un aspecto importante en el desarrollo de los consumibles de HP.

Por ejemplo, las tintas HP se someten a un mínimo de 20 pruebas diferentes de pureza para evitar obstrucciones en las boquillas, así como a más de 50 pruebas específicas para garantizar su resistencia al agua y a la decoloración, a la vez que ofrecen colores vivos de manera consistente. Antes de aprobar el uso de una nueva tinta para las impresoras de inyección de tinta HP, pueden transcurrir hasta tres años de experimentos con hasta 100 fórmulas diferentes.

Se requieren entre cuatro y diez revisiones de diseño antes de desarrollar un papel fotográfico HP. En cada revisión, se someten a prueba decenas de fórmulas

prototipo. Además, HP somete a prueba más de 30 tintas y atributos por papel, llegando a probar hasta 100 fórmulas diferentes de tinta en un solo papel fotográfico. Esta es la razón por la que se puede demorar hasta dos años en desarrollar un nuevo tipo de papel fotográfico HP.

Las extensas pruebas, junto con la tecnología exclusiva y patentada de HP, permiten que nuestros consumibles originales brinden una impresionante calidad fotográfica que perdura por largo tiempo. Colores brillantes y vibrantes, negros profundos y ricos junto con un acabado de alto brillo, hacen que las fotos digitales de HP tengan una apariencia igual o superior a la de las fotos reveladas por métodos tradicionales.

¿Qué es la decoloración?

Algunas características de la decoloración

Por lo general, decoloración significa destrucción de los colorantes. Según Henry Wilhelm, experto en la investigación de permanencia de imágenes, se refiere al "proceso lento pero constante que se inicia inmediatamente después de colocar la impresión sobre una pared o en un marco sobre el escritorio"¹. Hay muchos factores que pueden causar la decoloración, como por ejemplo:

- Aire (en particular los contaminantes como el ozono)
- Temperatura
- Luz

Para muchos tipos de fotos, el factor más limitante de la permanencia de imagen es la luz, siendo los rayos ultravioleta el componente más dañino.

¹ Ver: Henry Wilhelm: "La permanencia y cuidado de las fotos a color: fotos a color tradicionales y digitales, negativos a color, diapositivas y películas cinematográficas".⁵ En: Great Output Magazine (02/2004).

Existen opiniones totalmente divergentes con respecto al momento en que una foto presenta una decoloración notable. Este tema es altamente subjetivo y delicado. En su libro “La permanencia y cuidado de las fotos a color: fotos a color tradicionales y digitales, negativos a color, diapositivas y películas cinematográficas”, Henry Wilhelm trata de explicar el momento en que una impresión puede calificarse como decolorada hasta un “nivel cuestionable”:

“La impresión ha perdido la riqueza y claridad que tanto esfuerzo le costó lograr al fotógrafo y, si el cliente no puede determinar si algo está mal en la imagen, percibirá de que en realidad no hay nada de especial en la calidad de la misma. En este momento, si se tuviera a disposición una impresión no decolorada para compararla, el promedio de las personas notaría la diferencia de inmediato y tendría una gran preferencia por la impresión no decolorada”².

En virtud de esto, Henry Wilhelm ofrece una definición estrictamente científica sobre este defecto notorio que resulta en la pérdida de la densidad original (ver sección “Métodos de prueba y su importancia”).

Los cuatro factores de la permanencia

Los mecanismos de degradación de las impresiones fotográficas digitales son básicamente los mismos de la fotografía tradicional.

1) Decoloración a causa de la luz: Las moléculas de Dye comienzan a descomponerse debido a la energía de la luz, siendo el componente ultravioleta el más dañino. El proceso comienza inmediatamente después de colgar la foto sobre la pared, cuando se expone a la luz. Los filtros especiales, o incluso un vidrio, pueden reducir el índice de decoloración por exposición a la luz.

2) Decoloración a causa del aire: Se refiere a la degradación que sufre una foto impresa por inyección de tinta, causada por el contacto con gases y contaminantes de aire (por ejemplo, el ozono). Las fotos de haluro de plata tienen una resistencia muy alta a la decoloración a causa del aire, cuando se exponen a niveles normales de contaminantes. En la impresión de inyección de tinta, el tipo de recubrimiento del papel determina si una impresión fotográfica se decolorará al exponerse al aire.

3) Degradación térmica (también llamada decoloración oscura): Decoloración oscura es la degradación térmica relativamente lenta de los colorantes, causada por el calor y que puede ocurrir incluso a temperatura ambiente. Tanto las fotos impresas en haluro de plata que se exhiben como las que se guardan pueden sufrir esta decoloración. Afortunadamente, la mayoría de los colorantes de inyección de tinta son muy estables a temperatura ambiente, por lo que éste no es un factor limitante para las fotos impresas por inyección de tinta.

Observación: **Las Manchas/Amarillamiento** de las fotos se presentan cuando las sustancias químicas o impurezas del papel se exponen a la luz o al calor. Las fotos impresas en haluro de plata son más susceptibles que las de inyección de tinta a la aparición de manchas y a volverse amarillentas, debido a los rastros de las sustancias químicas que se utilizan para revelar las fotos de haluro de plata y que permanecen en el papel.

4) Degradación por humedad: Debido a los altos niveles de gelatina presente en los recubrimientos de haluro de plata, un alto nivel de humedad favorece el crecimiento de microorganismos que pueden causar la decoloración. En las fotos impresas por inyección de tinta, la exposición continua a niveles elevados (humedad relativa mayor a 80%, aproximadamente) puede causar que los colorantes migren, dando origen a variaciones de color y reduciendo la nitidez.

Consejos generales para mejorar la permanencia

Independientemente de que la foto impresa sea por inyección de tinta o de haluro de plata, o de cualquier otra tecnología, siempre es recomendable:

- Guardarla en un lugar fresco y seco
- Evitar la exposición constante a condiciones de humedad relativa de más de 80%
- Colocarla detrás de un vidrio, forro plástico o laminarla para su exhibición

Y especialmente para las fotos impresas por inyección de tinta:

- Dejarlas secar durante un día como mínimo, en condiciones de humedad relativa de menos de 70%

² Ver: Henry Wilhelm: “La permanencia y cuidado de las fotos a color: fotos a color tradicionales y digitales, negativos a color, diapositivas y películas cinematográficas”.⁵ En: Great Output Magazine (02/2004).

Tecnología HP: Impresiones de inyección de tinta que perduran

La interacción de los componentes de impresión

Para lograr una mayor permanencia de la imagen, una foto digital debe ser resistente a diferentes tipos de degradación causadas por la luz, humedad, temperatura y aire. Idealmente, también debe ser resistente a otros factores de durabilidad, como rayones y manchas. Todos estos elementos del proceso de impresión tienen un rol esencial en la permanencia, y sólo su interacción puede llevar a una extraordinaria calidad que dura a través del tiempo. Por esta razón, HP desarrolla en conjunto sus tintas y papeles fotográficos. El resultado es una interacción óptima y compleja entre los componentes, brindando así una calidad y permanencia extraordinarias en la impresión fotográfica digital.

HP fabrica papeles utilizando dos tipos de recubrimiento (expansible – “swellable” – y poroso) y dos tipos de tinta (a base de Dye y pigmento). Las características de una impresión fotográfica digital

dependerán mucho de la combinación de tinta y recubrimiento del papel que se utilice. Los clientes pueden tener la seguridad de que HP tiene una gama completa de productos que les ofrece la combinación que satisface sus necesidades específicas de impresión.

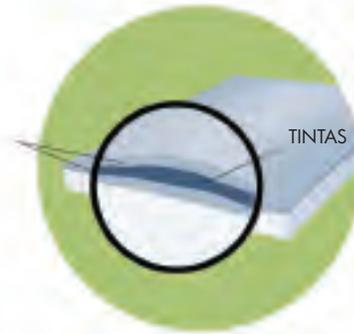
La importancia del papel en la permanencia de la imagen

En el mercado se utilizan dos tecnologías de recubrimiento de papeles fotográficos de inyección de tinta:

- Recubrimiento expansible
- Recubrimiento poroso

Ambos tienen ventajas y desventajas inherentes que influyen sobre su desempeño en lo que respecta a la permanencia de imagen.

EL RECUBRIMIENTO SE EXPANDE Y LUEGO SE ENCOGE, ENCAPSULANDO Y PROTEGIENDO ASÍ EL DYE.



Este dibujo no está a escala.

1) Recubrimiento expansible de HP

El recubrimiento expansible de HP está formado principalmente por polímeros sintéticos o naturales que se expanden al contacto con el agua o las tintas. Después de secarse, el colorante del Dye se encapsula en el recubrimiento, que básicamente protege el colorante de cualquier contacto con el aire y de los contaminantes presentes en el mismo.

Por ejemplo, el recubrimiento del Papel Fotográfico HP Premium Plus tiene 7 capas separadas. Cada una de ellas tiene una función diferente para asegurar que las fotos impresas en las impresoras de HP con tintas originales HP ofrezcan el mejor resultado posible:

1. Capa de imagen - La capa de imagen patentada combina tres materiales distintos:

- Un polímero polifuncional con propiedades específicas de absorción de tinta
- Un polímero exclusivo de HP diseñado para mantener los Dyes de HP en su lugar
- Un polímero gelatinoso específicamente seleccionado para optimizar la durabilidad y resistencia a la decoloración

2. Capa intermedia - La capa intermedia, ubicada justo debajo de la capa de imagen, absorbe la mayor parte de la tinta. El refuerzo de los polímeros entrecruzados de la capa intermedia contribuye a una mayor resistencia del papel a los rayones y manchas.

3. Capa de polietileno - Las capas de polietileno están directamente debajo y encima de la base del papel fotográfico, encapsulándolo y protegiéndolo contra la penetración del agua. Además, esta capa le da al Papel Fotográfico HP Premium Plus un acabado y una textura fotográfica suave y real.

4. Base fotográfica - Esta base fotográfica con recubrimiento de resina, comparable al papel base que se utiliza en las fotos de haluro de plata, le da al Papel Fotográfico HP Premium Plus la verdadera apariencia y sensación de las fotos reveladas tradicionalmente.

5. Capa de polietileno - Ver punto #3.

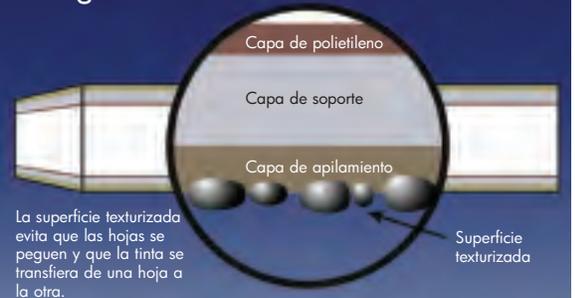
6. Capa de soporte - La capa de soporte ofrece control contra las ondulaciones, garantizando que la hoja de papel se mantenga plana y lisa en distintos ambientes. Es esencial que el papel esté plano para lograr una impresión confiable y de óptima calidad. Si el papel se ondula, se puede atorar en el mecanismo de la impresora, o avanzar de manera imprecisa a través de la misma creando defectos en la calidad de impresión.

7. Capa de apilamiento - La capa de apilamiento combina un polímero resistente al agua con tiras de plástico de tamaño especial que forman una textura de soporte única. Mantiene las fotos separadas y evita que la tinta se transfiera de una foto a otra cuando se colocan varias copias apiladas en la bandeja de salida de la impresora.

Estructura del recubrimiento del Papel Fotográfico HP Premium Plus



Estructura del recubrimiento del Papel Fotográfico HP Premium Plus



Poroso



Este dibujo no está a escala.

2) Recubrimiento poroso de HP

El recubrimiento poroso de HP es una tecnología para la impresión de fotos por inyección de tinta, diseñada para lograr un secado instantáneo después de la impresión. Este recubrimiento semirígido está formado por millones de partículas microscópicas. La tinta fluye a través de los espacios entre las partículas, depositando el Dye en la superficie de las mismas. Al esparcir la tinta, queda más expuesta al aire, disminuyendo

enormemente el tiempo de secado. Lamentablemente, los colorantes a base de Dye que permanecen después de que la tinta se seca, continúan expuestos a los contaminantes del aire. A fin de proteger las fotos impresas en papel poroso contra la decoloración a causa de la luz, humedad y aire, se deben exhibir con la protección de un vidrio, funda de plástico o laminación.

3) Resumen

Recubrimiento expansible

- Tiempo de secado más lento
- + Mayor resistencia a la decoloración sin protección
- + Casi no está sujeto a la decoloración por aire

Recubrimiento poroso

- + Tiempo de secado muy rápido y colores brillantes
- Baja resistencia a la decoloración sin protección
- Está más sujeto a la decoloración por aire



Este dibujo no está a escala.



Este dibujo no está a escala.

La importancia de la tinta en la permanencia de la imagen

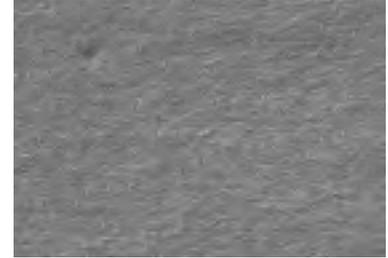
Los fabricantes de impresoras de inyección de tinta ofrecen dos diferentes tipos de tinta para la impresión de fotos:

- Tintas a base de Dye
- Tintas pigmentadas

Ambas tienen ventajas y desventajas inherentes que influyen en su desempeño en lo que respecta a la permanencia y calidad de la imagen.

1) Tintas HP a base de Dye

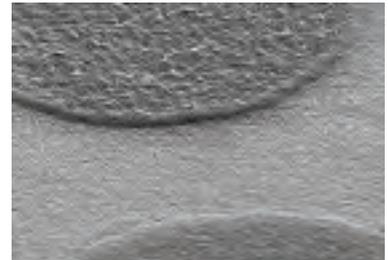
Las tintas HP a base de Dye contienen colorantes disueltos en forma molecular con un tamaño menor a 10 nanómetros. Las tintas a base de Dye se utilizan más frecuentemente porque ofrecen la máxima calidad de imagen fotográfica en el papel fotográfico de inyección de tinta con recubrimiento de alto brillo. Su resistencia a la luz depende del tipo de molécula de Dye que se utilice en la fórmula y la manera en que ésta interactúa con el recubrimiento del papel cuando está expuesto a la luz.



Las tintas a base de Dye penetran por debajo de la superficie del recubrimiento, creando así una superficie suave para un brillo óptimo.

2) Tintas HP pigmentadas

Las tintas HP pigmentadas contienen partículas colorantes insolubles cuyo tamaño oscila entre 20 y 200 nanómetros y que forman una película gruesa. Esta es la razón por la que las tintas pigmentadas pueden ofrecer una buena resistencia a la luz, pero debido a que sus partículas son relativamente grandes, no ofrecen la máxima calidad de imagen cuando se imprimen en papeles fotográficos de inyección de tinta con recubrimiento de alto brillo.



Las tintas pigmentadas tienden a permanecer en la superficie y a formar una película gruesa sobre la misma, disminuyendo así la uniformidad del brillo.

3) Resumen: comparación de la impresión fotográfica

Tinta a base de Dye



- + Penetra por debajo de la superficie del papel
- + Máxima calidad de imagen en papeles de alto brillo
- + Colores vibrantes y brillantes, incluso en papeles comunes
- Requiere un diseño especial del papel para una buena resistencia a la decoloración

Tinta pigmentada



- Forma una película sobre la superficie del papel
- Irregularidades en la superficie - menor calidad de imagen debido a un brillo no uniforme
- Colores menos vibrantes y brillantes en papeles comunes
- Baja resistencia a los rayones
- + Buena resistencia a la decoloración en una amplia gama de papeles



Combinaciones de tinta y papel:

Resumen sobre la calidad de impresión y desempeño en la permanencia de la imagen

	Tinta a base de Dye	Tinta pigmentada
Recubrimiento expansible	☆☆☆☆☆	☆☆☆*
Recubrimiento poroso	☆☆☆	☆☆☆☆**

* Por lo general, no la recomiendan los fabricantes.

** HP trabaja constantemente en la optimización de la tecnología de tinta pigmentada para lograr una extraordinaria calidad de imagen y resistencia a los rayones en esta combinación.

HP satisface todas las necesidades de impresión

HP desarrolla tecnologías innovadoras que incluyen todos los componentes de impresión: papel, tinta, cartucho de impresión e impresora. Están diseñados en conjunto para trabajar de forma integrada. Cada combinación de tinta y papel tiene sus propias características, ventajas y desventajas, y satisface una

necesidad de impresión específica. En lo que respecta a las evaluaciones de la permanencia de imagen, siempre es útil verificar el tipo de recubrimiento de papel y de tinta utilizados, ya que sólo de esta manera es posible comprender los datos obtenidos e interpretarlos correctamente.

Papeles fotográficos HP	Calificación general	Gramaje	Calidad de imagen	Resistencia a la decoloración	Tiempo de secado	Tipo de recubrimiento
Papel Fotográfico HP Premium Plus	☆☆☆☆☆	280 g/m ²	●●●●●	●●●●●	●●○○○	Expansible
Papel Fotográfico HP Premium	☆☆☆☆	240 g/m ²	●●●●○	●●●●●	●●○○○	Expansible
Papel Fotográfico HP para Uso Diario	☆☆	135/165 g/m ²	●●○○○	●●○○○	●●○○○	Expansible
Papel común		80/90 g/m ²	●○○○○	●○○○○	●○○○○	Sin recubrimiento



Pruebas: Guías de orientación para un mercado en crecimiento

El crecimiento del mercado de la fotografía digital en cifras

El mercado de impresión fotográfica de consumo masivo ha avanzado ampliamente en los últimos 20 años. Según un estudio reciente, las impresiones directas totales de las cámaras digitales de consumidores a nivel mundial alcanzaron los 11.8 miles de millones en el 2005. Incluso esta cifra es conservadora según la experiencia de HP. Los avances recientes en la calidad de la permanencia de las fotos impresas por inyección de tinta contribuyen al avance de la transición de la tecnología análoga a la digital.

La necesidad de la orientación a través de pruebas

Cada mes se lanzan nuevos productos al mercado de fotografía digital. Ahora los clientes tienen que elegir entre varias marcas, las cuales ofrecen una amplia variedad de productos. No es fácil tener una definición concreta en un mercado creciente como éste. No obstante, ¿cómo pueden los clientes elegir y encontrar los productos que necesitan? ¿cómo pueden las revistas orientar a los clientes?

Los clientes definitivamente necesitan tener criterios para tomar decisiones que les ayuden a elegir el producto correcto según sus necesidades. Los resultados de las pruebas pueden ofrecer estos criterios de decisión. Por ejemplo, los resultados sobre la durabilidad y calidad de la impresión permiten al cliente hacer comparaciones y tomar una decisión objetiva.

¿Por qué necesitamos un estándar de prueba?

Resulta claro que los resultados de las pruebas deben ser comparables, a fin de que los clientes puedan tomar decisiones bien fundamentadas. Para poder obtener resultados comparables en las pruebas, las metodologías utilizadas deben ser idénticas. Si diferentes marcas utilizan distintas metodologías, esto creará una gran confusión entre los clientes, cuyas decisiones de compra estarán basadas en comparaciones no objetivas. A fin de evitar esta situación, HP respalda sus resultados con base en el trabajo del laboratorio independiente a nivel mundial de investigación sobre permanencia Wilhelm Imaging Research, Inc. (WIR), ubicado en Grinnell, Iowa, (Estados Unidos).

“El estándar de la industria”: Wilhelm Imaging Research, Inc.

¿Por qué utilizar a Wilhelm Imaging Research, Inc.?

No existe ningún estándar en la industria autorizado para conducir pruebas sobre la decoloración a causa de la luz. Para que un cliente pueda comparar productos equivalentes de diferentes marcas, es importante estandarizar los métodos de prueba al máximo nivel posible. Por esta razón, las principales marcas, como Canon, Epson, Fuji, HP, Illford y Konica utilizan el mismo laboratorio para sus estudios de permanencia:

Wilhelm Imaging Research, Inc., que se ha convertido en el “estándar de la industria” para el mercado de la impresión de fotografía digital. Por lo general, las marcas líderes realizan sus pruebas con WIR o utilizan criterios de prueba similares, a fin de que los clientes puedan establecer comparaciones objetivas. La siguiente tabla³ muestra, por ejemplo, los niveles de iluminación interna “estándar” que usualmente utilizan los fabricantes de impresoras, tintas y medios de impresión.

120 luxes/12 horas/día	450 ó 500 luxes/12 horas/día
Kodak	Fuji Hewlett-Packard Epson Canon Lexmark Illford Agfa Konica DuPont Ferrania InteliCoat Somerset Arches LexJet Lyson Luminos Hahnemuhle American Inkjet MediaStreet

Existen varias razones por las que HP y otros fabricantes como Canon, Epson y Fuji eligieron a WIR. Henry Wilhelm, fundador de WIR, ha desarrollado y adoptado permanentemente métodos de prueba para proveer estimados fidedignos sobre la permanencia de la imagen. Comenzó en 1965 con la fotografía tradicional y más adelante se convirtió en un pionero de la investigación sobre la permanencia de imágenes impresas por inyección de tinta. Además, es miembro fundador del American National Standards Institute (ANSI) para el desarrollo del estándar ANSI IT9.9-1996 de métodos de prueba para la medición de estabilidad de las fotos a color.

Además de las pruebas de permanencia en impresiones por inyección de tinta, Henry Wilhelm ofrece servicios de consultoría a museos, archivos y colecciones almacenadas a temperaturas bajo cero, además de ser miembro activo de los subcomités ANSI/ISO, responsables de establecer los estándares de almacenamiento para fotos y películas cinematográficas en blanco y negro.

³ Fuente: “Una evaluación de los métodos de prueba acelerados”, H. Wilhelm, conferencia Japan Hardcopy 2004.

¿Existen pruebas alternas?

Claro que sí. Existen otras pruebas que se realizan, especialmente con la ausencia de un estándar industrial autorizado. Esto aumenta el riesgo de que el cliente no pueda establecer comparaciones entre diferentes marcas, debido a importantes variantes en las condiciones de prueba que ya no permiten establecer una comparación confiable. Esto no significa que las pruebas alternas no tengan ningún valor, sencillamente no hay posibilidad de realizar una comparación objetiva.



Se utiliza una foto impresa de prueba para determinar la resistencia a la decoloración a causa de la luz de los papeles fotográficos.

Métodos de prueba y su importancia

Método de prueba de resistencia a la luz

Se aplica una prueba de resistencia a la luz “acelerada” para lograr proyecciones sobre la permanencia de una impresión fotográfica de inyección de tinta. Para este método, se somete una foto impresa de prueba a iluminación intensa durante un cierto período, hasta que se alcanzan los criterios predefinidos de falla.

Existen varios factores que afectan el estimado de proyección de resistencia a la luz:

- Intensidad de la luz
- Tipo de luz
- Tipo de exhibición (con marco, sin marco)
- Criterios de falla

Estos factores se reflejan en las premisas de la prueba. Las premisas de WIR son relativamente conservadoras y rigurosas para evitar proyecciones optimistas que no sean realistas y que puedan confundir a los clientes. Esta objetividad es una de las principales razones por las que fabricantes importantes como HP, Canon, Epson y Fuji someten sus productos a prueba con WIR, o utilizan criterios de prueba similares, que les permiten realizar comparaciones entre marcas.

Condiciones de prueba de WIR y otros métodos de prueba

Los métodos de prueba alternos pueden variar sustancialmente en comparación con el “estándar de la industria” establecido por WIR. No corresponden a los resultados de las pruebas de WIR, como se muestra en el siguiente ejemplo:

Premisa de la prueba	WIR	Kodak*
Ambiente	24 grados Celsius Humedad relativa de 60%	23 grados Celsius Humedad relativa de 50%
Filtro	Sin filtro y bajo vidrio	Filtro UV
Densidad inicial	0.35, 0.6, 1.0	1.0
Estimado típico de exhibición	450 luxes/12 horas al día	120 luxes/12 horas al día
Tiempo de secado	2 semanas	No especificado
Pérdida de densidad original en punto de falla (color puro)	25 % - 35 % dependiendo del color; ej.: promedio de percepción	Todas al 30 %

* Kodak: “La tecnología detrás del papel Kodak Ultima Picture – Fotos espectaculares de inyección de tinta que duran por más de 100 años”, por D. E. Bugner, C. Romano, G. A. Campbell, M. M. Oakland, R. Kapsusniak, L. Aquino y K. Maskasky.

Principales diferencias entre las pruebas y sus consecuencias

Existen diferencias importantes entre los dos tipos de prueba cuando observamos los resultados obtenidos con filtro, densidad inicial y estimado típico de exhibición. Las premisas de la prueba difieren sustancialmente y sus consecuencias son evidentes para los clientes y para todo el mercado, como se ilustra en los siguientes tres ejemplos:

Estimado típico del grado de intensidad luminosa

(lux): Esta es la premisa de iluminación que requerimos para convertir los datos de exposición a proyecciones expresadas en “años”. La mayoría de las marcas utilizan premisas similares o equivalentes a las de WIR, de 450 luxes por 12 horas al día. Si se utilizan 120 luxes en lugar de 450 luxes, la iluminación difiere por un factor de 3.75.

Henry Wilhelm describe las consecuencias de utilizar diferentes condiciones para las pruebas de iluminación⁴:

“Si nuestro grupo de investigación y los encargados de las pruebas de productos en Epson, Canon o Hewlett-Packard utilizaran los mismos niveles de iluminación que utiliza Kodak para reportar los datos de permanencia de exhibición, se podrían multiplicar todas nuestras cifras por un factor de aproximadamente 3.75. Por ejemplo, al producto de HP que le dimos una clasificación de duración de 73 años, duraría 270 años bajo las condiciones de prueba de Kodak”.

Este ejemplo muestra cómo los resultados de diferentes pruebas pueden tener una desviación por un factor de 3.75 sólo por tener premisas diferentes en las condiciones de luz típicas. Por lo tanto, la comparación de estos resultados es imposible.

Filtros: WIR reporta dos valores – con protección y sin protección de vidrio. Un filtro UV previene el componente más dañino de la luz, llevando los resultados a niveles que tal vez no se puedan lograr en un ambiente real. Por esta razón, tiene sentido reportar ambos valores, con protección y sin protección. Las fotos se exhiben frecuentemente sin protección en el hogar y en público, por lo que inevitablemente el componente UV tiene una influencia negativa sobre su permanencia.

Henry Wilhelm explica la situación con una analogía del mercado automotriz, donde los cálculos de millas por galón, o kilómetros por litro, dependen en gran medida de la manera cómo se maneje:

“Las cifras en millas por galón (o kilómetros por litro) para el manejo en una autopista y ciudad son resultado de pruebas estandarizadas realizadas por dos diferentes agencias gubernamentales. Estas cifras permiten a los consumidores comparar elementos similares entre sí y entre diferentes marcas de automóviles”⁴.

Por lo tanto, la meta de un futuro estándar ISO es indicar exactamente las condiciones de exhibición, con protección y sin protección.

Densidad: Cantidad por área unitaria (como por ejemplo capas de pintura). La densidad baja es un área clara de una imagen, como un vestido de novia, el tono de la piel, un color pálido o un gris claro. Densidad alta es un área oscura, como un color muy rico o un traje de color negro. La densidad inicial es el punto de color original que se controla a lo largo de la prueba de decoloración. Con frecuencia se alcanzan puntos de falla con mayor rapidez en densidades distintas a 1.0. Si la prueba sólo controla una densidad inicial (1.0), esto puede pasar por alto la decoloración que ocurre a densidades menores. El resultado puede ser un nivel de decoloración muy optimista. WIR controla 3 diferentes densidades, baja, media y alta (0.35, 0.6 y 1.0), lo que resulta en una evaluación más realista de la decoloración. Una foto a color típica contiene una amplia gama de colores que abarcan desde densidades bajas hasta altas, razón por la cual medir una sola densidad no ofrece un valor representativo.

Relatividad de los resultados de las pruebas

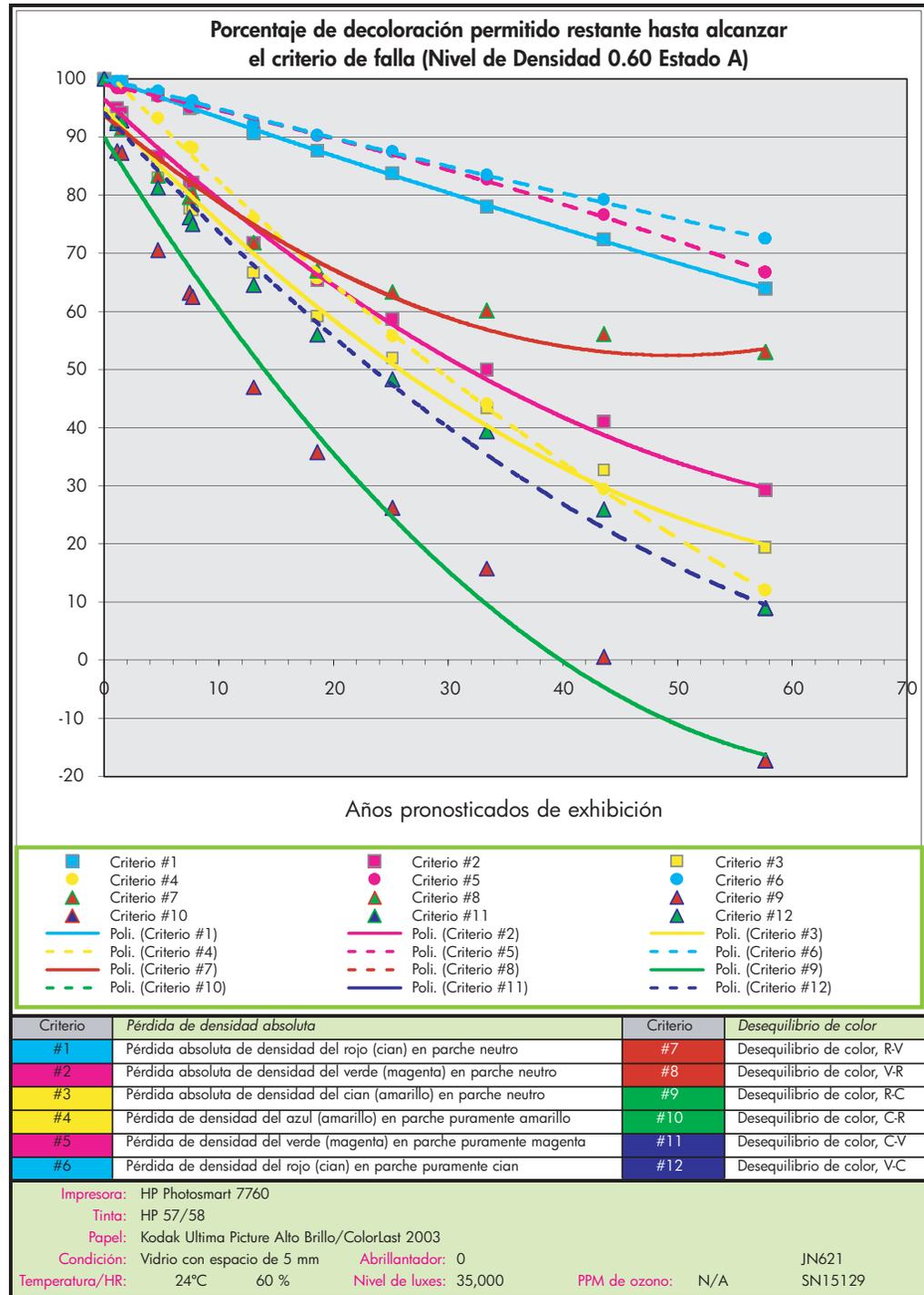
Diferentes condiciones de prueba llevan a resultados que no son comparables a los resultados de las pruebas que realiza WIR, el “estándar de la industria”, y que por lo tanto pueden hacer que los clientes lleguen a conclusiones erróneas, como indica Henry Wilhelm:

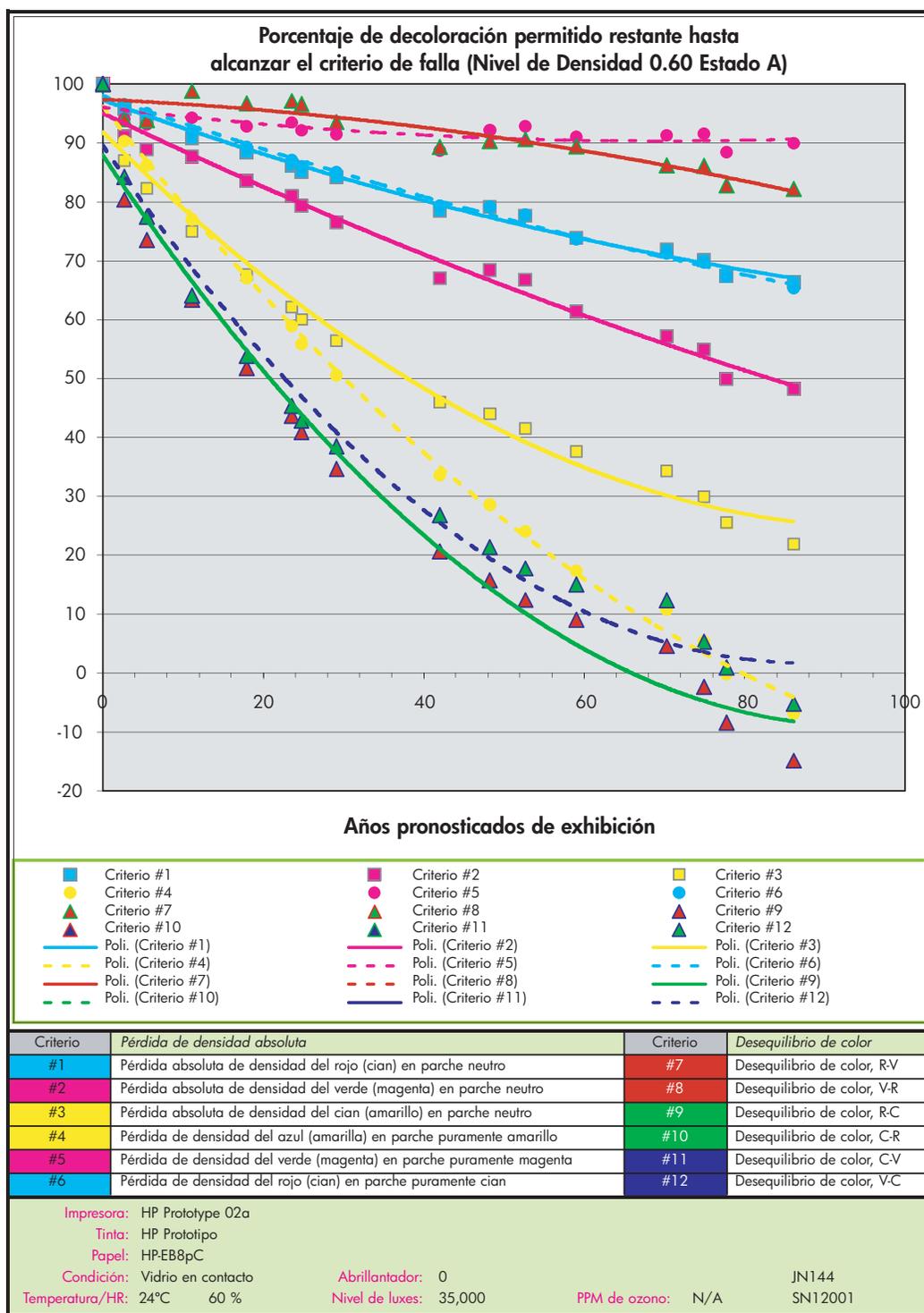
“Con la afirmación de Kodak de que su papel Ultima Picture ofrece una resistencia de 100 años antes empezar a mostrar una decoloración perceptible, el consumidor llega naturalmente a la conclusión de que las fotos procesadas en esos papeles son más estables bajo la luz que las impresiones pigmentadas de HP o de Epson, cuando de hecho no es así. Los datos de Kodak no son comparables de ninguna manera con los datos del resto de los fabricantes. Nosotros y muchas otras entidades de la industria estamos trabajando a fin de desarrollar estándares ISO para los métodos de prueba, que esperamos pongan fin a este tipo de confusiones”⁴.

⁴ En: Great Output Magazine (02/2004).

Los siguientes resultados muestran lo que sucede cuando se aplica el método de prueba WIR al papel Kodak Ultima Picture:

Comparación de los resultados de resistencia a la decoloración de '100 años' del papel Kodak Ultima Picture con el método Wilhelm ("estándar de la industria" – 450 luxes).





Resultados obtenidos por WIR:

Tabla 1: 44 años para el papel Kodak Ultima Picture en una impresora HP de 6 tintas (cartuchos de impresión HP 57 y HP 58)

Tabla 2: 73 años para el Papel Fotográfico HP Premium Plus en una impresora HP de 6 tintas (cartuchos de impresión HP 57 y HP 58).

La siguiente tabla “Papel Compuesto Kodak Ultima Picture y Papel Fotográfico HP Premium Plus – datos

de resistencia a la luz (bajo vidrio, datos en años)”, muestra los resultados de las pruebas de WIR⁵.

Cartuchos de inyección de tinta HP	Sistema HP	Papel Kodak Ultima Picture	Papel Fotográfico HP Premium Plus
HP 57	3 tintas	11	15
HP 57 y 58	6 tintas	43	73
HP 57, 58, 59	8 tintas	46	73
HP 59	3 tintas blanco y negro		115
HP 95 ó 97 ⁶	3 tintas		82
HP 95 ó 97 y 99 ⁶	6 tintas		108
HP100 ⁶	3 tintas blanco y negro		115

⁵ Fuente: Wilhelm Imaging Research, Inc.

Resultados de las pruebas WIR para HP

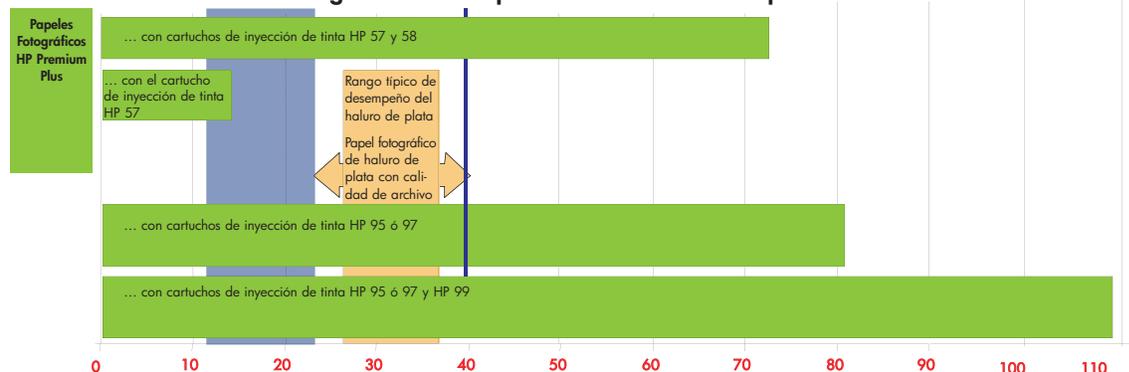
Con una resistencia a la luz promedio de 3 a 10 años, las primeras generaciones de las fotos impresas por inyección de tinta a color estaban por debajo del nivel de las fotos tradicionales, que por lo general presentaban una resistencia de 12 a 22 años en condiciones típicas de exhibición, y de hasta 40 años con Fuji Crystal Archive. HP ha logrado ampliar sustancialmente este periodo.

HP ha alcanzado una resistencia de hasta 73 años para fotos impresas a color en el Papel Fotográfico HP Premium Plus con los cartuchos de inyección de

tinta HP 57 y 58, o HP 57, 58 y 59. Las más recientes generaciones de cartuchos de inyección de tinta de HP superan incluso este rendimiento: 82 años para fotos impresas a color en Papel Fotográfico HP Premium Plus Photo, utilizando los cartuchos de inyección de tinta tricolor HP 95 ó 97 y de 108 años al utilizar los cartuchos de inyección de tinta HP 95 y 99⁶.

Se puede lograr hasta un máximo de 115 años para fotos impresas en blanco y negro en Papel Fotográfico HP Premium Plus con cartuchos de inyección de tinta HP 59 o HP 100.

La resistencia a la decoloración de la solución de fotografía HP es superior a la de haluro de plata



Años transcurridos para apreciar la decoloración

Fuente: Wilhelm Imaging Research

⁶ Los HP 95/HP 97 Cartuchos de Inyección de Tinta Tricolor, el HP 99 Cartucho de Inyección de Tinta Fotográfico y el HP 100 Cartucho de Inyección de Tinta Fotográfico Gris están disponibles en América Latina.

Ciertamente, la definición del criterio de falla es muy importante para el pronóstico de durabilidad. Como mencionáramos en la sección sobre métodos de prueba,

las premisas de WIR son conservadoras y rigurosas, de modo que los clientes no queden insatisfechos por una decoloración prematura.



Recordatorio: Qué debe tener en cuenta al momento de analizar los resultados de las pruebas de permanencia de imagen

Como resultado de la innovadora tecnología de HP, en su más alto nivel de calidad, las impresiones fotográficas digitales tienen la apariencia y textura de las fotos tradicionales. Las fotos de HP son brillantes en términos de su riqueza, saturación, realismo, suavidad y nitidez. De hecho, la alta calidad tiene poco valor si ésta se pierde en poco tiempo. Por ello, HP continúa desarrollando tecnologías innovadoras que ayuden a evitar la decoloración y otros tipos de degradaciones. Uno de los principales retos del mercado actual de la fotografía digital es lograr que su alta calidad perdure en el tiempo.

1) La interacción de los distintos factores que conforman la impresión (papel y tinta) resultan en la alta calidad de las impresiones fotográficas digitales. HP desarrolla sus tintas y papeles en conjunto para garantizar que trabajen de manera perfecta. Se debe tener cuidado con las combinaciones “de diferentes marcas” (papel de marca X combinado con una impresora de marca Z – incluso cuando se trate de una buena tinta o de un buen papel, ya que la combinación de diferentes marcas suele ofrecer menos resistencia a la decoloración que la combinación de la marca original).

2) El mercado de la fotografía digital está en constante crecimiento. Los clientes tienen que elegir entre diferentes marcas que les ofrecen una innumerable cantidad de productos. El mercado necesita ofrecer un estándar de la industria que permita a los clientes establecer comparaciones fidedignas.

3) Las comparaciones solamente son útiles cuando las pruebas están estandarizadas, es decir, cuando se comparan los mismos elementos. No existe un estándar en la industria, pero dado que la mayoría de los fabricantes de marcas líderes utiliza los servicios de WIR, éste se ha convertido en el “estándar de la industria”. Si la prueba de un producto hace referencia a WIR, los resultados serán comparables con la mayoría de los resultados de otras pruebas. Si hace referencia a otras fuentes, es recomendable solicitar detalles específicos sobre las condiciones de las pruebas (si no están indicados). Es muy difícil hacer comparaciones reales basadas en resultados de diferentes métodos de prueba.

4) Es útil tomar en cuenta lo siguiente cuando se analizan los resultados de las pruebas:

- ¿Qué combinación de tinta/papel se utilizó?
- ¿Qué método de prueba se utilizó?
- Si no se utilizó el “estándar de la industria” WIR: ¿Qué tan similares son las condiciones de prueba a las de WIR?

La prueba de resistencia a la luz por sí sola no es un parámetro suficiente para hacer comparaciones, a menos que se analice también la calidad general de la imagen.

Glosario

ANSI: American National Standards Institute (Instituto Nacional de Estándares de los Estados Unidos).

Colorante: Sustancia utilizada para dar color a un material (es decir, Dye o pigmento).

Decoloración: Por lo general, la destrucción de colorantes. Cuando se trata de las fotos de haluro de plata, también incluye el desarrollo de una tonalidad amarillenta (o el desarrollo de manchas) por residuos químicos en las fotos, que resultan del mismo proceso del haluro de plata.

Decoloración a causa del aire: Degradación de una imagen impresa por inyección de tinta, causada por el contacto con gases y contaminantes presentes en el aire.

Decoloración oscura: La degradación térmica relativamente lenta de los colorantes en las fotos de haluro de plata y el desarrollo de tonalidades amarillentas por residuos químicos a temperatura ambiente. Los laboratorios elevan la temperatura para acelerar este tipo de decoloración oscura. Hasta la fecha, no existe evidencia de que las fotos impresas por inyección de tinta sean susceptibles a la decoloración oscura.

Densidad óptica: (OD) – Medición de la luz transmitida o reflejada.

Estándar ANSI/NAPM IT9.9 1996: Este estándar contribuye a la medición de la estabilidad de la imagen de los materiales fotográficos a color. Se divide en dos partes. La primera cubre los métodos y procedimientos para predecir la estabilidad a largo plazo y el almacenamiento en lugares oscuros de las imágenes fotográficas a color. La segunda parte cubre los métodos y procedimientos para medir la estabilidad del color de tales imágenes, cuando se exponen a la luz en diferentes niveles de intensidad y a una distribución espectral de temperatura y humedad relativa específicas.

Haluro de plata: Tecnología para el acabado de fotos que utiliza la luz para exponer una imagen en los cristales de haluro de plata sobre un papel fotográfico. La imagen se revela cuando entra en contacto con sustancias químicas que activan los Dyes que también son parte del papel fotográfico.

Lux: Unidad de iluminación equivalente a un lúmen por metro cuadrado.

Manchas amarillentas: Cambios en la imagen causados por la degradación de residuos químicos en las fotos de haluro de plata.

NAPM: National Association of Photographic Manufacturers (Asociación Nacional de Fabricantes de Productos Fotográficos).

Ozono: Gas incoloro que se forma de manera natural en el oxígeno de la atmósfera por medio de una reacción fotoquímica. Uno de los principales contaminantes del aire en la atmósfera inferior, pero un componente benéfico en la atmósfera superior.

Polímero: Compuesto químico hecho básicamente por unidades estructurales que se repiten.

Resistencia a la humedad: Capacidad de los recubrimientos del papel fotográfico para resistir la migración de colorantes cuando se exponen a altos niveles de humedad.

Resistencia a la luz: Proyección de cuánto tiempo puede exponerse una foto a la luz antes de que presente una decoloración perceptible (también llamada resistencia a la decoloración a causa de la luz). En pruebas de laboratorio, en las impresiones de inyección de tinta o de haluro de plata, se acelera la decoloración a causa de la luz mediante la exposición de las fotos a altas intensidades de iluminación.

Tintas a base de Dye: Tinta que contiene colorantes disueltos en forma molecular cuyo tamaño es inferior a 10 nanómetros.

Tinta pigmentada: Tinta que contiene partículas colorantes insolubles en tamaños que oscilan entre 20 y 200 nanómetros.

Consumibles originales HP. La ciencia detrás de una brillante impresión.

Para mayor información, visite nuestro sitio Web en www.hp.com
y seleccione su país o llame a su oficina local de HP

Para más detalles, llame a:

- Argentina: 0800-555-5000 • Chile: 800-360-999 • Colombia: 01-8000-51-HP-INVENT
- México: 01-800-624-1747 • Perú: 0-800-10-1111 • Venezuela: 0-800-HP-INVENT
- Resto de América Latina (llamar a Estados Unidos): (305) 267-4220

Línea para denuncia de Antipiratería: Argentina: 0800-555-5777 • Colombia: 01-800-011-0525 • México: 01-800-624-1747
• Perú: 0800-11-930 • Resto de América Latina (por cobrar a EE.UU.): (770) 263-4745 • Internet: www.hp.com/la/antipirateria

© Copyright 2006 Hewlett-Packard Development Company, L.P. La información contenida aquí está sujeta a cambios sin previo aviso. Las únicas garantías para productos y servicios HP están establecidas en las declaraciones de garantía que acompañan a dichos productos y servicios. Ninguna parte de este documento deberá considerarse como una garantía adicional. HP no se responsabiliza por errores técnicos o editoriales u omisiones contenidas aquí. Producido en los Estados Unidos 08/06

